



SÄDEHOIDON OSUVUUDEN MITTAAMINEN PORTAL-KUVISTA

Opinnäytetyö

Hanna Järvenranta ja Niina Vänskä

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

Hyväksytty _____._____._____

SAVONIA- AMMATTIKORKEAKOULU

Terveysala, Kuopio

OPINNÄYTETYÖ

Tiivistelmä

| | |
|---|----------------------------|
| Koulutusohjelma: Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma | |
| Suuntautumisvaihtoehto: - | |
| Työn tekijät: Hanna Järvenranta ja Niina Vänskä | |
| Työn nimi: Sädehoidon osuvuuden mittaaminen portal-kuvista | |
| Päiväys: 18.11.2009 | Sivumäärä / liitteet: 66/4 |
| Ohjaajat: Lehtori Eeva Harju | |
| Työyksikkö / projekti: Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikkö | |
| <p>Tiivistelmä:</p> <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää säästävän rintasyöpäleikkauksen jälkeisen sädehoidon laatua mittaamalla sädehoidon osuvuutta portal-kuvista eli sädehoidon varmennuskuvista. Kansallisesti portal-kuvauksen merkitystä rintasyövän sädehoidon osuvuuden mittarina ei ole tutkittu ja kansainvälisiä tutkimuksia aiheesta on tehty vähän. Tutkimuksessa rintasyövän sädehoidon osuvuutta tarkasteltiin vertaamalla sädehoidon aikana otettuja portal-kuvia alkuperäisiin suunnittelukuviin ja mittaamalla niiden eroja. Mittaustulosten lisäksi osuvuuteen liittyviä tekijöitä tarkasteltiin portal-lomakkeisiin merkittyjen asetelutietojen sekä sairaskertomuksen sädehoitolehtien ja hoitokertomusten avulla. Opinnäytetyön tavoitteena oli antaa tutkittua tietoa rintasyöpäpotilaan sädehoidon laadusta Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikössä.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin määrällisenä tutkimuksena. Tutkimusaineisto kerättiin vuonna 2008 tammikuun ja lokakuun välillä KYSin sädehoitoyksikössä sädehoidossa käyneiden rintasyöpäpotilaiden (N=35) portal-kuvien joukosta. Perusjoukon potilaille oli tehty rinnan säästävä leikkaus, ja he olivat saaneet leikkauksen jälkeisen sädehoidon rinnan lisäksi solisalueelle. Rinnan alue oli sädehoidettu viistokentillä ja solisalue etu- ja takakentillä. Tutkimuksessa analysoitiin 19 potilaan portal-kuvia. Portal-kuvauskertoja potilailla oli yhteensä 185 ja analysoitavia portal-kuvia oli 663. Saadut mittaustulokset analysoitiin SPSS-ohjelmalla.</p> <p>Tutkimustuloksissa tarkasteltiin sädehoitojakson aikaisten sädehoitokenttien muutosten ja siirtojen suuruutta, suuntaa ja määrää sekä niiden sijoittumista sädehoitojaksolle. Tutkimustulosten mukaan toteutuneet solisalueen sädehoitokenttät erosivat suunnitelluista sädehoitokentistä keskimäärin neljä millimetriä. Yli puolet kaikista solisalueen sädehoitokenttien muutoksista oli toleranssin, viitearvon sisällä (≤ 5 mm), eli sädehoitokentissä ilmenneet muutokset olivat suhteellisen pieniä. Tutkimustulokset olivat samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten kanssa. Siirtoja oli 14 %:ssa kuvatuista sädehoitokerroista ja siirtojen suuruudet vaihtelivat kolmesta millimetristä 20 millimetriin. Siirtoja sädehoitokenttiin solisalueen muutosten perusteella tehtiin sädehoitojakson alussa ja lopussa. Sädehoidon osuvuuteen mahdollisesti vaikuttaneita tekijöitä ja siirtojen syitä ei tutkimuksessa saatu selville.</p> <p>Tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, että portal-kuvaus on tärkeä menetelmä sädehoidon osuvuuden varmentamisessa ja laadun arvioinnissa. Vaikka tutkimustuloksissa oli hajontaa, voidaan todeta, että sädehoidon laatu ja osuvuus on hyvä Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikössä. Tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella ei kuitenkaan voida päätellä, millainen säästävasti leikattujen rintasyöpäpotilaiden sädehoidon osuvuus on muissa sädehoitoyksiköissä. Jatkotutkimusaiheena voisi selvittää sädehoitokenttiin tehtävien siirtojen syitä ja vertailla KYSissä ja muissa sädehoitoyksiköissä sädehoidettujen rintasyöpäpotilaiden sädehoidon osuvuutta.</p> | |
| Avainsanat: rintasyöpä, säästävä leikkaus, sädehoito, laatu, portal-kuvaus | |
| Julkinen _x_ | Salainen ____ |

THESIS**Abstract**

| | |
|--|---------------------------------|
| Degree Programme: Degree Programme in Radiography and Radiotherapy | |
| Option: - | |
| Authors: Hanna Järvenranta and Niina Vänskä | |
| Title of Thesis: Measuring accuracy of radiotherapy from portal-images | |
| Date: 18.11.2009 | Pages / appendices: 66/4 |
| Supervisor: Senior lecturer Eeva Harju | |
| Contact persons: Kuopio University Hospital Department of Radiotherapy | |
| <p>The aim of this research was to clarify the quality of post operative radiotherapy to breast cancer. The significance of portal imaging as a meter for accuracy of radiotherapy to breast cancer has not been researched nationally and very few international researches exist. The accuracy was measured from portal images, confirmation images. In the research accuracy of radiotherapy to breast cancer was observed by comparing portal images taken during radiotherapy to planning pictures and measuring the differences. In addition to the results of measuring factors affecting accuracy were observed from set up information marked at portal charts and radiotherapy sheets and treatment recitations. The aim of the thesis was to give researched information about the quality of radiotherapy for breast cancer patients at Kuopio University Hospital department of radiotherapy.</p> <p>The thesis was carried out as a quantative research. The research material was collected from radiotherapy patients (N=35) portal images at KUH department of radiotherapy between January and October 2008. The patients of the main group had had a breast-conserving surgery and they had received post operative radiotherapy to the breast and supraclavicular regions. Radiotherapy was given to the breast area by tangential fields and supraclavicular region vertically from front and behind. The portal images of 19 patients were analyzed during the research. The patients had 185 portal imaging instances and 663 portal images were analyzed. The results of measuring factors were analyzed by SPSS-program.</p> <p>The amount, direction and number of changes and moves in the radiotherapy fields during radiotherapy cycles and their placement in the radiotherapy cycles were observed in the research results. According to the research results actualized supraclavicular radiotherapy fields differed from reference radiotherapy fields on average four millimetres. Over half of all shifts in the supraclavicular radiotherapy fields were inside the tolerance (≤ 5 mm) so in other words the differences manifested in radiotherapy fields were quite small. The research results were parallel to previous researches. There were moves in 14% of imaged radiotherapy fractions and the measures of the moves differed from three millimeters to 20 millimeters. The moves in radiotherapy fields on the supraclavicular area were made at the beginning and the end of radiotherapy cycles. Factors possibly affecting radiotherapy accuracy and reasons for the moves were not found out in this research.</p> <p>From the research results it can be concluded that portal-imaging is an important method for checking the accuracy and quality control of radiotherapy. Although there is some variance at the research results it can be stated that the quality and accuracy of radiotherapy is good at KUH department of radiotherapy. The results from this research do not show the accuracy of radiotherapy for breast-conserving surgery patients in other departments of radiotherapy. As a follow up research one could clarify the reasons for the moves in radiotherapy fields and compare the accuracy of radiotherapy given for breast-cancer patients at KUH and other departments of radiotherapy.</p> | |
| Keywords: breast neoplasms, breast-conserving surgery, radiotherapy, quality, portal vision | |
| Public <input type="checkbox"/> | Secure <input type="checkbox"/> |

SISÄLTÖ

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 6 |
| 2 | TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA..... | 8 |
| 2.1 | Rintasyöpä ja sen hoitomuodot | 8 |
| 2.2 | Rintasyövän sädehoidon periaate | 10 |
| 2.3 | Rintasyöpäpotilaan hoitopolku KYSin sädehoitoyksikössä | 12 |
| 2.3.1 | Sädehoidon suunnittelu | 12 |
| 2.3.2 | Sädehoidon toteutus | 14 |
| 2.3.3 | Sädehoidon arviointi | 16 |
| 2.4 | Sädehoidon haittavaikutukset | 17 |
| 2.5 | Portal-kuvaus sädehoidon laadun mittarina | 19 |
| 2.5.1 | Sädehoidon laadunvarmistus..... | 19 |
| 2.5.2 | Sädehoidon osuvuuden varmentaminen portal-kuvauksella..... | 20 |
| 2.6 | Aikaisemmat tutkimukset..... | 23 |
| 3 | TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET | 25 |
| 4 | TUTKIMUSMENETELMÄ JA TUTKIMUSAINEISTO..... | 26 |
| 4.1 | Aineisto ja sen hankinta | 26 |
| 4.2 | Aineiston käsittely ja analysointi | 27 |
| 5 | TUTKIMUKSEN TULOKSET | 31 |
| 5.1 | Säästävästi leikattujen rintasyöpäpotilaiden taustatiedot..... | 31 |
| 5.2 | Solisalueen sädehoitokenttien muutokset suunnittelukuvaan verrattuna..... | 32 |
| 5.3 | Solisalueen sädehoitokenttien siirtojen määrät, suuruudet ja suunnat | 36 |
| 5.4 | Sädehoitokenttien siirtojen ajoittuminen | 38 |
| 5.5 | Viistokenttien osuvuus | 39 |
| 5.6 | Sädehoitokenttien siirtoihin mahdollisesti vaikuttaneet tekijät..... | 40 |
| 6 | POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET | 41 |
| 6.1 | Tulosten tarkastelu | 41 |
| 6.2 | Tutkimuksen luotettavuus | 45 |
| 6.2.1 | Reliabiliteetti | 46 |
| 6.2.2 | Validiteetti..... | 47 |
| 6.3 | Tutkimuksen eettisyys..... | 48 |
| 6.4 | Loppuyhteenvedo ja jatkotutkimusaiheet | 50 |
| 6.5 | Itsearviointi | 51 |
| | LÄHTEET..... | 53 |

LIITTEET

| | |
|----------------------------------|----|
| Liite 1. Sädehoitosanasto | 58 |
| Liite 2. Portal-lomake..... | 62 |
| Liite 3. Tiedonkeruulomake | 63 |
| Liite 4. Tutkimuslupa | 64 |

1 JOHDANTO

Rintasyöpä on naisten yleisin syöpä Suomessa. Siihen sairastuu noin 10 % naisista josakin elämänsä vaiheessa. Uusia rintasyöpätapauksia on todettu 2000-luvulla keskimäärin 3800 vuosittain, ja tämä luku tulee edelleen kasvamaan. (Aittomäki, Kääriäinen, Mecklin & Oivanen 2007, 65; Joensuu, Leidenius, Huovinen, von Smitten & Blomqvist 2007, 484; Käypä hoito 2007.)

Sädehoitoa saa yli puolet rintasyöpäpotilaista sairautensa aikana. Rintaleikkauksen jälkeisen sädehoidon on katsottu vähentävän rintasyövän paikallista uusiutumista ja pidentävän kokonaiselinaikaa. Rinnan sädehoito tulee antaa aina säästävän leikkauksen jälkeen, jolloin tuhoutuu myös sellainen kasvainkudos, jota ei ole pystytty poistamaan kirurgisesti. (Jukkola-Vuorinen 2005, 1507; Elomaa 1999, 4–6.) Sädehoidon haasteena on annoksen kohdistaminen kasvaimen siten, että kasvainta ympäröivä terve kudos vaurioituu mahdollisimman vähän (Säteilyturvakeskus 2009; Tenhunen, Ojala & Kouri 1997, 29–30).

Sädehoitotyön laatua voidaan arvioida monesta näkökulmasta ja erilaisilla menetelmillä. Laadun arviointi voi kohdistua esimerkiksi potilaan sädehoidon tarkasteluun ja työntekijän toiminnan arviointiin. Käsitys sädehoitotyön laadusta syntyy potilaiden ja hoitajien yhteistyön ja erilaisten sädehoitotyön tilanteiden pohjalta. (Kassara ym. 2005, 375.) Sädehoitotapahtuman laaduntarkkailun yksi osa on sädehoidon osuvuuden varmentaminen (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2007).

Portal- eli konekuvaus on yksi sädehoidon osuvuuden varmennusmenetelmistä, jolla tarkistetaan, meneekö sädehoito oikeaan paikkaan. Konekuvauksessa käytetään sädehoitolaitteen hoitosäteitä, jolloin tuloksena syntyy sädehoidon aikainen kenttäkuva eli portal-kuva. Portal-kuvasta voidaan mitata sädehoidon osuvuutta vertaamalla sitä annosuunnitelman referenssi- eli suunnittelukuvaan. (Mäntylä, Tenhunen & Valavaara 1996, 1675.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää säästävän rintasyöpäleikkauksen jälkeisen sädehoidon laatua mittaamalla sädehoidon osuvuutta portal-kuvista. Tutkimusaiheen valintaan vaikutti se, että portal-kuvauksen merkitystä rintasyövän sädehoidon

osuvuuden mittarina on tutkittu vähän. Kansainvälisiä tutkimuksia rintasyövän sädehoidon osuvuudesta on tehty, mutta Suomessa aihetta ei ole tutkittu. Sädehoidon osuvuutta ei ole koskaan tutkittu näin laajasti opinnäytetyönä, joten tämä tutkimus on ainutlaatuinen. Tässä työssä rintasyövän sädehoidon osuvuutta tarkasteltiin vertaamalla sädehoidon aikana otettuja portal-kuvia alkuperäisiin suunnittelukuviin ja mittaamalla niiden eroja. Mittaustulosten lisäksi osuvuuteen liittyviä tekijöitä tarkasteltiin portal-lomakkeisiin (LIITE 2) merkittyjen asettelutietojen sekä sairaskertomuksen sädehoitolehtien ja hoitokertomusten avulla. Opinnäytetyön tavoitteena oli antaa tutkittua tietoa rintasyöpäpotilaan sädehoidon laadusta Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) sädehoitoyksikössä.

Opinnäytetyön tutkimustulosten pohjalta KYSin sädehoitoyksikkö voi kehittää säästävästi leikattujen rintasyöpäpotilaiden sädehoidon laatua tarkistamalla toleranssirajojen kattavuutta. Sädehoidon osuvuus on myös merkki röntgenhoitajien ammattitaidosta, sillä se kertoo osaltaan, miten hyvin he osaavat ohjata potilasta ja asetella potilaan sädehoitoasentoon sekä saada potilaan rentoutumaan. Sädehoidon osuvuuden ollessa hyvä myös sädehoidon haittavaikutukset vähenevät ja potilastyytyväisyys sekä potilaiden elämänlaatu paranevat. Opinnäytetyön tekeminen syvensi tekijöiden teorianäytämystä aiheesta ja harjaannutti heidän ammattitaitoa portal-kuvien tulkinnessa ja edisti näin ammatillista kehittymistä. Opinnäytetyössä käytetyt sädehoitoon liittyvät sanat on selitetty sädehoitosanastossa (LIITE 1).

2 TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN TAUSTA

2.1 Rintasyöpä ja sen hoitomuodot

Naisten yleisin syöpä Suomessa on rintasyöpä. Rintasyöpä alkaa yleistyä selvästi 45. ikävuoden jälkeen, ja potilaiden keski-ikä taudin toteamishetkellä on 60 vuotta. Naisten rintasyöpä on lisääntynyt Suomessa viime vuosikymmenien aikana jatkuvasti ja se tulee lisääntymään ennusteiden mukaan tulevaisuudessakin. Vuosina 2001–2005 todettiin keskimäärin noin 3800 uutta rintasyöpätapausta vuosittain. (Aittomäki ym. 2007, 65; Joensuu ym. 2007, 484; Käypä hoito 2007.) Suomen Syöpärekisterin (2009) mukaan vuonna 2007 rintasyöpään sairastui 4160 naista, joista 182 sairastapausta oli Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella.

Rintasyövässä on useita syöpämuotoja, joista voidaan erottaa kaksi yleisintä päätyyppiä: duktaalinen karsinooma ja lobulaarinen karsinooma. Molemmista tyypeistä on olemassa sekä maitotiehyiden ja rauhasliuskojen vieruskudokseen infiltroiva eli tunkeutuva muoto (varsinainen rintasyöpä) että infiltroimaton (vieraskudokseen tunkeutumaton), vain maitotiehyiden ja rauhasliuskojen sisällä kasvava in situ -muoto. Kaikista rintasyövästä 70 % on duktaalista karsinoomaa. Infiltroiva lobulaarinen karsinooma on maitorauhasen karsinoomista toiseksi yleisin (10–20 %). (Holli 2007; Joensuu ym. 2007, 490–491.)

Rintasyövän yleisin hoitomuoto on leikkaus. Rinnan säästävässä leikkauksessa tavallisin käytössä oleva menetelmä on segmenttiresektio, jossa kasvain poistetaan siten, että tervettä kudosta leikataan sen ympäriltä vähintään kaksi senttimetriä. Kainalon imusolmukkeet jaetaan kolmeen tasoon (ala-, keski- ja yläkainalo), joista säästävässä rintasyöpäleikkauksessa poistetaan kainalorasvan mukana ala- ja keskikainalon imusolmukkeet sekä muutamia kainalon kärjen imusolmukkeita. (Käypä hoito 2007; Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1029–1020.)

Rinnan säästävään leikkaukseen soveltuvat sellaiset kasvaimet, joiden poisto onnistuu rinnan ulkomuodon kohtuuttomasti kärsimättä. Rinnan muoto pyritäänkin palauttamaan jo heti leikkauksen aikana mahdollisimman normaaliksi. Leikkauspintojen tulee olla

kasvaimesta vapaat, joten käytännössä pienistä ja keskisuurista rinnoista voidaan poistaa tällä menetelmällä halkaisijaltaan korkeintaan kahden senttimetrin suuruiset kasvaimet ja suurista rinnoista jopa 3–4 cm:n läpimittaiset kasvaimet. (Käypä hoito 2007; Huovinen & Joensuu 2004, 1391.)

Leikkauksen lisäksi rintasyövän keskeisiä hoitoja ovat säde- ja lääkehoidot. Valtakunnallisen hoitosuosituksen mukaan rintasyöpäpotilaat saavat säästävän leikkauksen jälkeen solunsalpaaja-, säde- ja hormonihoidon. (Käypä hoito 2007; Johansson 1997, 39.) Syövän lääkehoitoa kutsutaan liitännäis- eli adjuvanttihoidoksi, ja se annetaan heti leikkauksen tai sädehoidon jälkeen. Liitännäishoidon tavoitteena on hävittää elimistöön syövän paikallisen hoidon jäljiltä mahdollisesti jääneet syöpäsolut. Liitännäishoitoja annetaan useimmille rintasyöpäpotilaille, koska ne vähentävät myös syövän paikallisia uusiutumia. Rintasyöpäpotilaalle voidaan liitännäislääkehoitona antaa sytostaatteja eli solunsalpaajia, hormonaalisia hoitoja tai molempia. Liitännäishoitojen antamiseen vaikuttavat muun muassa kasvaimen uusiutumisvaara, potilaan ikä ja yleiskunto sekä kasvainsolukon hormonireseptoriluokitus. Yleensä rintasyöpäpotilaat saavat leikkauksen jälkeen solunsalpaaja- ja sädehoidot, joiden jälkeen aloitetaan viisi vuotta kestävä hormonihoito. Solunsalpaajia ja hormonihoitoja ei yleensä anneta samanaikaisesti, sillä hormonaalinen hoito saattaa heikentää solunsalpaajahoidon tehoa. (Joensuu ym. 2007, 500–501; Huovinen & Joensuu 2004, 1390–1391.) Liitännäishoitojen ansioista rintasyövän ennuste on huomattavasti parantunut, mutta ne eivät kuitenkaan korvaa postoperatiivista eli leikkauksen jälkeistä sädehoitoa (Joensuu ym. 2007, 500; Huovinen & Joensuu 2004, 1390–1391; Overgaard ym. 1997, 949).

Säästävän rintasyöpäleikkauksen jälkeen leikkaushoitoa täydennetään sädehoidolla lähes aina, sillä rintasyöpä uusiutuu säästävän leikkauksen jälkeen jopa 40 %:lla potilaista, jos sädehoitoa ei anneta (Joensuu ym. 2007, 499; Huovinen & Joensuu 2004). Myös rinnan poiston jälkeisen sädehoidon on katsottu vähentävän rintasyövän paikallista uusiutumista ja pidentävän kokonaiselinaikaa (Jukkola-Vuorinen 2005).

2.2 Rintasyövän sädehoidon periaate

Postoperatiivisen eli leikkauksen jälkeisen sädehoidon tarkoituksena on tuhota leikkausalueelle, imuteihin tai paikallisiin imusolmukkeisiin mahdollisesti jääneet kasvainsolut (Joensuu ym. 2007, 499; Blomqvist, von Smitten & Asko-Seljavaara 1999, 422). Yleensä sädehoitoa annetaan kehon ulkopuolelta kohdistamalla säteily tarkasti kasvaimen (ulkoinen sädehoito), mutta on olemassa myös sädehoitoa, jossa säteilylähde asetetaan kohdealueen sisälle (sisäinen sädehoito). Rintasyövän sädehoidossa käytetään yleensä ulkoista sädehoitoa, joka toteutetaan lineaarikiihdyttimen (KUVA 1) fotoni- tai elektronisäteilyllä tai koboltilähteen gammasäteilyllä. (Säteilyturvakeskus 2009; Blomqvist, von Smitten & Asko-Seljavaara 1999, 422–423.) Lineaarikiihdyttimen fotonisäteilyä käytettäessä energia määräytyy tietokonetomografiakuvauksen perusteella kohdealueen syvyyden mukaan. Rinnan sädehoidossa käytetään yleensä 4–6 megavoltin energiaa. (Holli, Blomqvist & Valavaara 2002, 216; Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1248.)



KYS Sädehoitoyksikkö

KUVA 1. Lineaarikiihdytin vasemmalla ja rintateline oikealla aseteltuna sädehoitopöydälle

Sädehoidon vaikutus perustuu pääasiassa säteilyn aiheuttamaan DNA-vaurioon solun tumassa. Sädehoito pyritään jaksottamaan ja annostelevaan niin, että mahdollisimman paljon syöpäsoluja ja mahdollisimman vähän terveitä kudoksia vaurioituu. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2007; Griffiths & Short 1994, 2–3.) Syöpäsolut ovat yleensä herkempiä säteilylle kuin normaalit solut. Sädehoito annetaan useassa osassa esimerkiksi 5–7 viikon aikana niin, että normaalit kudokset ehtivät toipua. Sädehoidossa sädeannosta kuvaava yksikkö on gray (Gy). (Säteilyturvakeskus 2009.)

Sädehoidon haaste on annoksen kohdistaminen kasvaimeen siten, että kasvainta ympäröivä terve kudos vaurioituu mahdollisimman vähän. Vaikka säteily yritetään kohdistaa mahdollisimman tarkasti juuri tuhottavaan kasvaimeen, myös kasvaimen ympärillä oleva terve kudoskin saa osan säteilystä. Sädehoitoa annettaessa on tärkeää, että sädehoidon kohteena olevat elimet ja kudokset ovat mukana sädehoitokentässä, mutta säteilyä ei mene mihinkään, minne sitä ei haluta. Rinnan sädehoidossa säteilylle erityisen herkkiä elimiä ovat mm. keuhkot, sydän, medulla eli selkäydin sekä olkanivel. Nämä ovat ns. kriittiset elimet tai alueet. (Säteilyturvakeskus 2009; Tenhunen, Ojala & Kouri 1997, 29–30.)

Sädehoidon kohdealue valitaan rintasyövän levinneisyyden ja leikkaustekniikan mukaan. Jos kainalon imusolmukkeissa on todettu syöpää ja leikkauksessa on poistettu rintalastan viereisiä imusolmukkeita sekä kainalon imusolmukkeita, annetaan sädehoito rinnan lisäksi solisalueelle. Tällöin sädehoitoalueeseen sisältyvät leikkausalueen (arpi-alueen ja rintakehän seinämän) lisäksi kainalon imusolmukkeet ja solisluun yläpuoliset sekä rintalastan viereiset imusolmukkeet. Säästävän leikkauksen jälkeen sädehoidetaan pelkästään leikattu rinta, jos leikkauksen yhteydessä ei kainalossa ole todettu poikkeavaa. (Elomaa 1999, 5–6.)

Sädehoitolaitteet toimivat tietokoneohjauksella. Sädehoitolaitteeseen on liitetty varmistus- eli verifiointijärjestelmä, joka tarkistaa fraktioidussa (osiin jaetussa) sädehoidossa hoitoparametrien oikeat asetteluarvot jokaiselle hoitokerralle. Tähän järjestelmään ohjelmoidaan esim. potilaan sädehoitokentän koko ja muoto, säteilylaji, hoitoannos sekä hoitokulmat, joista sädehoito annetaan. (Mäntylä, Tenhunen & Valavaara 1996, 1675.)

2.3 Rintasyöpäpotilaan hoitopolku KYSin sädehoitoyksikössä

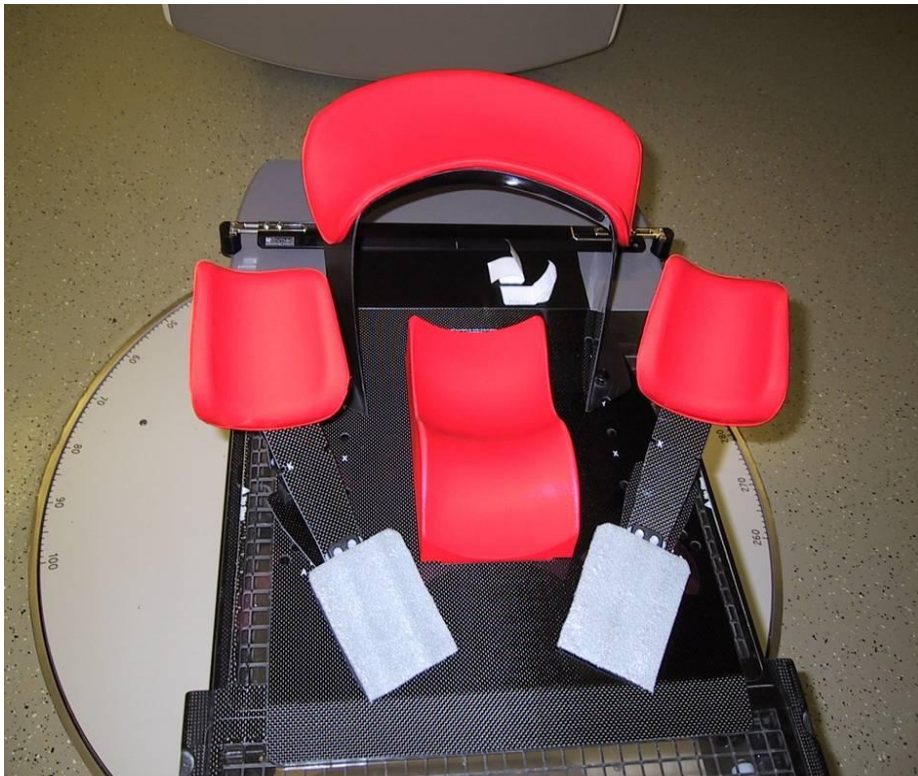
2.3.1 Sädehoidon suunnittelu

Rintasyöpäpotilaan sädehoidon suunnittelu ja sädehoito käynnistyvät Kuopion yliopistolliseen sairaalan syöpätautien poliklinikalla ja sädehoitoyksikössä lähetteen tai konsultaatiopyynnön perusteella. Sädehoitoon tulevien potilaiden syöpä on yleensä diagnosoitu jo lähettävässä yksikössä ja potilaat ovat saaneet mahdollisesti muita syöpähoitoja ennen sädehoidon aloittamista. KYSin sädehoitoyksikön lääkärit vastaavat lähettävän lääkärin kanssa syöpäpotilaan sädehoidon aloituspäätöksestä. Sädehoitoyksikön lääkäri laatii potilaalle yksilöllisen sädehoitosuunnitelman, jonka pohjalta sädehoidon tekninen suunnittelu aloitetaan. Lääkäri selvittää ensimmäisellä vastaanotolla potilaan esitiedot, terveydentilan ja kokonaishoitosuunnitelman sekä keskustelee potilaan kanssa sairaudesta, sädehoidosta ja sen vaikutuksista. Sädehoitoyksikön moniammatillinen työyhteisö vastaa sädehoidon toteutuksesta, potilaan kunnon tarkkailusta sädehoitojakson aikana sekä mahdollisten haittavaikutusten hoidosta. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2007).

Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikössä rinnan alueen sädehoidon tekninen suunnittelu aloitetaan tekemällä potilaalle tietokonetomografiakuvaus annossuunnitelmaa varten. Röntgenhoitaja määrittää tietokonetomografiakuviin rinta- ja soliskenttien rajalle isosentripisteen eli sädehoidon keskipisteen. Isosentri ei saa sijaita olkanivelen tasolla tai sen kraniaalipuolella (pään puolella), eikä se saa olla 20 cm rinnan alareunaa ylempänä sädehoidon teknisen toteuttamisen mahdollistamiseksi. Potilaan rintakehälle tatuoidaan sädehoidon keskipisteen mukainen isosentritaso. Lisäksi potilaan iholle merkitään tussilla tai laapisliuoksella asettelumerkit tatuointipisteen linjalle solisalueelle, vatsalle ja ranteeseen sekä merkitään sivumerkit kylkiin vertikaali- eli korkeustason ja potilaan suoruuden määrittämiseksi. Nämä asettelumerkit kohdennetaan laser-linjojen mukaisesti sädehoidon toteutusvaiheessa. Obeesin eli lihavan potilaan asettelussa tulee kiinnittää huomiota siihen, etteivät asettelumerkit ole löysän ja liikkuvan rasvan kohdalla. Jos asettelumerkit laitetaan löysään kohtaan, laser-linjojen kohdennus sädehoidon toteuttamisvaiheessa ei onnistu oikein ja sädehoidon osuvuus on huono. Asettelumerkien lisäksi iholle merkitään leikkausarvet, jotta niiden sijainti voidaan ottaa huomioon sädehoitosuunnitelmaa tehdessä ja ne saadaan sovitettua mukaan sädehoitokenttiin.

(Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008b; Holli, Blomqvist & Valavaara 2002, 216; Elomaa 1999, 5–6; Griffiths & Short 1994, 177–180.)

Sädehoitokenttien ja asettelun toistettavuuden turvaamiseksi tehdään yleensä vartalofiksaatio eli rajoitetaan potilaan sädehoidon aikaista liikkumista. Yleisimmin potilaiden asettelussa käytetään apuna rintatelineä (KUVA 2), johon potilaalle määritetään yksilöllinen sädehoitoasento. Potilaan käsivarret asetellaan pään yläpuolelle rintatelineen tukia vasten. Potilaan käsien liikkuvuuden tulee olla hyvä sädehoitoasennon toistettavuuden ja potilaan rennon asennon saavuttamiseksi. Iän myötä nivelet yleensä jäykistyvät, joten iäkkäämmillä potilailla rennon sädehoitoasennon saavuttaminen voi olla hankalaa. Tietokonetomografiakuvausvaiheessa potilaan vartalo asetellaan mahdollisimman suoraan rintatelineelle ja määritellään potilaalle sopiva sädehoitoasento. Potilas asetellaan niin, että sädehoitoalueelle jää mahdollisimman vähän ihopoimuja. Tärkeintä asetteluvaiheessa on potilaan rentoutus ja hyvän asennon saavuttaminen. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008b; Holli, Blomqvist & Valavaara 2002, 216; Elomaa 1999, 5–6.)



KYS Sädehoitoyksikkö

KUVA 2. Rintateline

Tietokonetomografiakuvausten jälkeen lääkäri piirtää kuvaan kohdealueen, jolle annossuunnittelussa lasketetaan annossuunnitteluohjelmalla haluttu sädehoitoannos. Kohdealuetta määritettäessä on huomioitava, että kainaloevakuaatiossa merkittyjen imusolmukkeiden poistokohdat tulevat mukaan sädehoitoalueeseen ja sädehoitokenttä ulottuu riittävän syvälle rintarauhaskudokseen. Kirurgit merkitsevät leikkauksessa imusolmukkeiden poistokohdat ja kasvaimen syvimmän sijainnin rintarauhaskudoksessa. (L. Voutilainen, henkilökohtainen tiedonanto 31.7.2009; Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1243.)

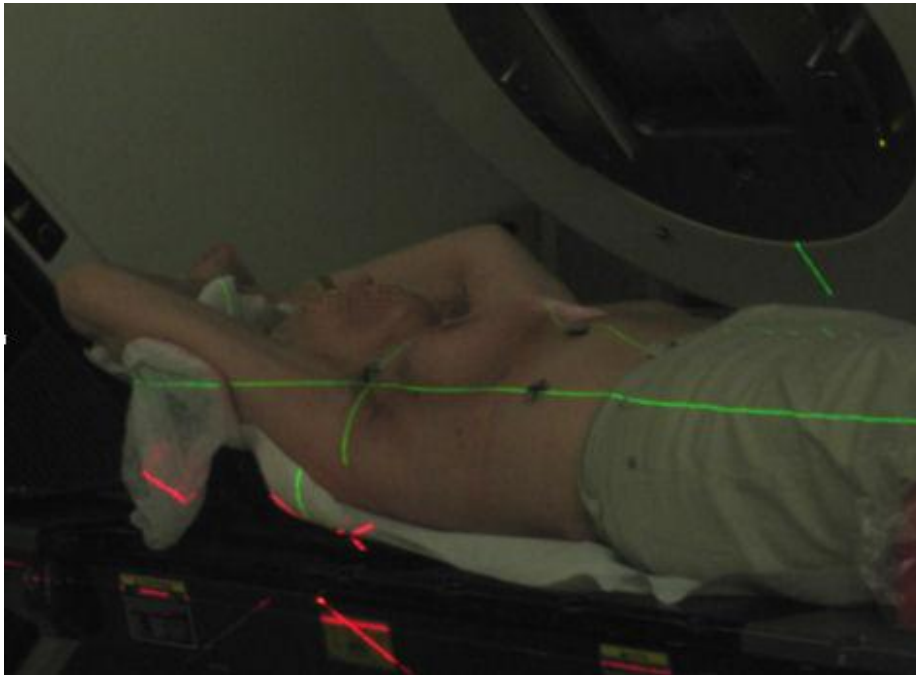
Annossuunnittelijana toimiva röntgenhoitaja tai fyysikko valitsee sopivan säteilyn suunnan ja laskettaa annossuunnitteluohjelmalla annossuunnitelman huomioiden, että myös kohdealuetta ympäröivää kudosta tulee riittävästi sädehoitokenttään (marginaalit). Sädehoitoannoksen tulee olla riittävän tasainen ja kattaa kokonaan haluttu sädehoitoalue. Annossuunnitelmassa annoksen jakautuminen kohdealueeseen ei saa poiketa yli 15 % suunnitellusta sädehoitoannoksesta. Haluttu kohdealue tulee olla hyvin katettuna, kuitenkin siten, että ympäröivien elinten säteilyaltistus voidaan pitää mahdollisimman pienenä. (Holli, Blomqvist & Valavaara 2002, 216; Elomaa 1999, 5–6; Griffiths & Short 1994, 177–180.)

2.3.2 Sädehoidon toteutus

Sädehoito aloitetaan leikkausarven parannuttua, aikaisintaan muutaman viikon kuluttua leikkauksesta (Joensuu ym. 2007, 499). Rinnan ja solisalueen sädehoidossa säteet kohdistetaan sädehoitoalueelle yleensä kolmesta tai neljästä eri kentästä. Sädehoidon aikana säteilyä saa vain isosentripisteen ylä- tai alapuolinen alue kerrallaan, jolloin säteilyä voidaan antaa eri energioilla ja hajasäteilyä tulee vähemmän. (Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1248–1256.) Rintaan kohdistetaan kentät viistosti potilaan edestä ja takaa rintakehän seinämää sivuten, jolloin muihin kudoksiin, kuten keuhkoon ja sydämeen osuvan säteilyn määrä on pieni. Keuhkoa saa olla viistoissa sädehoitokentissä korkeintaan 2–3 cm. Solisalueelle kohdistetut kentät tulevat edestä ja takaa niin, etteivät ne osu olkaniveleen. Kohdealueeseen tulee mukaan osa kainalon imusolmukkeista. Tavallisin kokonaisannos on 50 Gy:tä ja kerta-annos on 1,8–2 Gy:tä viitenä päivänä viikossa. (Joensuu ym. 2007, 499; Huovinen & Joensuu 2004, 1391; Holli, Blomqvist & Valavaara 2002,

216–217; Elomaa 1999, 4; Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1245–1256; Griffiths & Short 1994, 176–177.)

Potilaan asettelussa sädehoitopöydälle tulee ensin tarkistaa tietokonetomografiakuvauksessa määritellyt rintatelineen asetukset, potilaan pään ja käsien asento sekä potilaan suoruus ja rento asento. Asettelussa pyritään varmistamaan, että potilaan asento toistuu samanlaisena jokaisella sädehoitokerralla. Asetteluvaiheessa röntgenhoitaja ohjaa potilasta olemaan liikkumatta koko sädehoidon ajan ja painottaa rennon asennon merkitystä. Sädehoidon aikana potilas saa hengittää normaalisti. Röntgenhoitajan antama potilaan ohjaus on erittäin tärkeää sädehoidon tarkan asettelun ja osuvuuden toteutumiseksi. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2005.) Potilaan asettelussa vartalon sivumerkit asetetaan korkeus- (vert) ja pituussuunnassa (long) kohdalleen käyttäen apuna asettelulasereita (KUVA 3). Kun potilaan ylävartalo on aseteltu merkkien mukaiseen suoruusasentoon, asetetaan tatuointipisteen ja rintakehän merkkien avulla pituus- (long) ja leveyssuunta (lat) kohdalleen. Asettelun jälkeen lineaarikiihdytin käännetään yleensä etuviistokentän suuntaisesti. Valokentällä tarkistetaan, että hoidettava rinta on kokonaan sädehoitokentässä ja ettei toinen rinta ole sädehoitoalueella. Tämän jälkeen aloitetaan sädehoito. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2006; Griffiths & Short 1994, 137–140.)



KYS Sädehoitoyksikkö

KUVA 3. Potilas aseteltuna lasereiden ja rintatelineen avulla sädehoitoasentoon

Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikössä säästävän leikkauksen jälkeinen sädehoito aloitetaan rintasyöpäpotilailla viikon kuluttua tietokonetomografiakuvauksesta. Potilas käy sädehoidossa päivittäin kotoa tai syöpätautien osastolta. Sädehoitojakson aikana röntgenhoitajat tarkkailevat potilaiden vointia päivittäin ja varaavat potilaalle tarvittaessa lääkärin vastaanottoajan. Lääkärit, röntgenhoitajat ja syöpätautien osaston tai poliklinikan sairaanhoitajat antavat potilaille ja omaisille ohjausta sairaudesta, sädehoidosta, sädehoidon haittavaikutuksista ja niiden hoidosta koko sädehoitojakson ajan. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2007.)

2.3.3 Sädehoidon arviointi

Sädehoitojakson loputtua jatkohoitopaikkaan lähetetään sädehoidon loppuarviointi, johon lääkäri on sanellut tiedot hoidon toteutumisesta ja mahdollisista haittavaikutuksista sekä niiden vaatimista hoidoista. Tavallisimmin ensimmäinen seurantakäynti sädehoitojakson jälkeen on 1–3 kuukauden kuluttua sädehoidon päättymisestä. Potilaan ulkoisen sädehoitojakson tavoitteet on saavutettu, jos sädehoidon suunnittelu, potilaan asettelu ja tekninen toteutus ovat onnistuneet. Tällöin sädehoitoannos on jakautunut hoitoalueella oikein ja haittavaikutukset jäävät mahdollisimman pieniksi. Sädehoidon lopullinen tulos eli sädehoidon vaikutus syöpäsoluihin ei näy sädehoitojakson aikana tai heti sen jälkeen, vaan sädehoidon kokonaisvaikutusta voidaan arvioida vasta vuosien päästä. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2007.)

Sädehoidon arviointia tulee tehdä myös hoitotyön kannalta. Sädehoidon onnistumisen kannalta on tärkeää, että potilas on sitoutunut sädehoitoon, vaikka se vaatisi elämän uudelleenjäsentämistä, elämäntapojen muuttamista, vaivannäköä ja aikaa. Hoitohenkilökunnalla on tärkeä rooli potilaan sitoutumisessa ja motivaation ylläpitämisessä koko sädehoitojakson ajan. Kokonaisvaltaiseen potilaan huomioimiseen kuuluu mm. kuunteleminen, kysymyksiin vastaaminen ja tiedon antaminen. (Kyngäs & Hentinen 2009, 23.) Potilaat noudattavat heille annettuja ohjeita paremmin, jos he ovat tyytyväisiä saamaansa hoitoon, joten potilastyytyväisyyttä voidaan pitää edellytyksenä sädehoidon tavoitteiden saavuttamiseksi (Leino-Kilpi & Vuorenheimo 1992, 25).

2.4 Sätehoidon haittavaikutukset

Sätehoito voi aiheuttaa akuutteja tai myöhäisiä haittavaikutuksia. Sätehoito on paikallishoito, joten varsinkin akuutit haittavaikutukset ilmenevät yleensä vain sädehoidettavalla alueella. Sätehoidon akuutit haittavaikutukset ilmenevät jo sädehoitojakson aikana, mutta myöhäishaitat tulevat esiin vasta pitkällä aikavälillä. Vaikka sädehoidon akuutteja haittavaikutuksia ilmenee lähes kaikilla rintasyöpäpotilailla riippuen sädehoidon kokonaisannoksesta ja sädehoitojakson pituudesta, ovat sädehoidon myöhäishaitat tutkitun tiedon mukaan melko vähäisiä. Sätehoito saattaa aiheuttaa myöhäishaittoja enemmän kuin niitä tulee ilmi, mutta niiden tutkiminen on hankalaa, koska myöhäiset haittavaikutukset ilmenevät vasta vuosien kuluttua sädehoitojakson päättymisen jälkeen. Sätehoidon normaalikudoksissa aiheuttamat akuutit haittavaikutukset ovat ohimeneviä, mutta myöhäisvaikutukset pysyviä. Tämän vuoksi varsinkin myöhäishaittoja pyritään ennaltaehkäisemään sädehoidon hyvällä suunnittelulla ja tarkalla toteutuksella. (Käypä hoito 2007; Elomaa 1999, 6.)

Ihoreaktiot ovat yleisin akuutti haittavaikutus rintasyöpäpotilailla, sillä sädehoito vaikuttaa elimistössä nopeasti uusiutuviin soluihin, kuten ihon ja limakalvojen soluihin sekä luuytimen verta muodostaviin soluihin. Iho voi punoittaa, turvota tai mennä jopa rikki jostain kohdasta sädehoitoaluetta, myös ihon kuivumista, kutinaa ja pigmentaatiota voi esiintyä. Soliskentällisissä rintahoidoissa pahiten ärtyvät yleensä soliskuopan alue ja kainalopoimu. Ihoreaktiot paranevat kuitenkin noin 2–3 viikossa. Säästävästi leikattu rinta voi turvota ja siinä voi esiintyä arkuutta sädehoidon aikana, myös sädehoidettavan puolen kädessä voi ilmetä sädehoidosta aiheutuvaa turvotusta. Sätehoito voi aiheuttaa limakalvo-oireita sekä ruokatorviärsytystä ja palan tunnetta nieltäessä, jos osa sädehoitokentästä joudutaan laittamaan nielun päälle. Olkanivelen nivelpinnat voivat myös vaurioitua, jos sädehoitokenttä menee olkanivelen päälle. (Huovinen & Joensuu 2004, 1392; Holli, Blomqvist & Valavaara 2002, 220; Elomaa 1999, 6.) Keuhkojen ärtyminen sädehoidon vaikutuksesta on harvinaista, mutta mahdollista. Jos sädehoidon kohdealueeseen jää huomattava, yli hoitosuosituksen mukainen määrä keuhkoa, voi seurauksena olla pneumoniitti (keuhkotulehdus), joka ilmenee mm. yskänä ja kuumeiluna. Nämä oireet alkavat pääosin vasta sädehoidon päätyttyä ja paranevat muutamassa viikossa. Pneumoniitin kehittyminen voidaan usein välttää sädehoidon huolellisella suunnittelulla. (Joensuu ym. 2007, 500; Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1271–1272.)

Myöhäiset haittavaikutukset ovat yleensä vakavia. Selkäydin eli medulla sietää 45 Gy:n sädeannoksen ennen vaurioiden syntymistä. Rinnan alueen sädehoidossa siihen ei yleensä tule mitään vaurioita, koska medulla pyritään rajaamaan sädehoitokentän ulkopuolelle. Mikäli tämä ei onnistu, medullaan kohdistuvan säteilyn määrä pyritään minimoimaan. Sädehoidon osuvuuden ollessa huono voi osa säteilystä kuitenkin osua selkäyttimeen. Selkäytimen mahdolliset sädereaktiot ja -vauriot, kuten krooninen myelopatia eli selkäydinvaurio, ilmenevät yleensä myöhään ja ovat pysyviä. (Kouri, Ojala & Valavaara 2007, 124.) Sädehoito voi aiheuttaa sydänlihaskasvainta, sydämen johtumishäiriöitä, sepelvaltimotaudin tai perikardiitin eli sydänpussin tulehduksen. Sepelvaltimotauti kehittyy viimeistään vuoden kuluessa, perikardiitti 1–4 vuoden aikana. Vaurioita ei yleensä tule, jos sädeannos ei ylitä 40 Gy:tä. (Blomqvist & Siimes 2007, 802.) Sädehoidon aiheuttamat sydänsairaudet ovat vähentyneet sädehoidon kehityksen myötä, mutta erityisesti vasemman rinnan sädehoidoissa sydämeen kohdistuva sädeannos tulee huomioida ja pitää mahdollisimman pienenä. Sädehoidon aiheuttamat syövätkasvaimet ovat myös harvinaisia ja ilmaantuvat vasta useiden vuosien tai muutaman vuosikymmenen kuluttua sädehoidon antamisesta. (Joensuu ym. 2007, 500; Leibel & Phillips 1999, 1032; Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1272–1273.)

Sädehoidon tehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat sädehoidon kerta-annoksen suuruus, sädehoitoannoksen kokonaismäärä ja annosten aikaväli sekä kokonaishoitoaika. Käyttämällä suuria kertafraktioita myöhäiskomplikaatioiden riski lisääntyy oleellisesti, mutta riski ei pienene vaikka kokonaisannosta laskettaisiin. Kokonaisannoksen pienentyessä mahdollisuus kasvaimen tuhoamiseen kuitenkin pienenee. Myöhäiskomplikaatioiden riski on tärkein sädehoitoa rajoittava tekijä. Yli 2 Gy:n fraktioita käytettäessä myöhäisten haittojen vaara kasvaa selvästi ja hoidon esteettinen tulos vaarantuu eli rinnasta voi tulla arpinen ja kova. (Käypä hoito 2007; Tenhunen, Kajanti & Holsti 1997, 126.)

2.5 Portal-kuvaus sädehoidon laadun mittarina

2.5.1 Sädehoidon laadunvarmistus

Sädehoitotyön laadun valvominen on sädehoidon toteuttamisen lähtökohta ja sädehoitoannoksen tiukka tarkkuusvaatimus edellyttää koko sädehoitoprosessin kattavaa laadunvarmistusta. Saadakseen Säteilyturvakeskukselta luvan sädehoidon toteuttamiseen, on säteilyn käytöstä vastaavan ja käyttöön osallistuvien henkilöiden oltava koulutettuja tehtäviinsä. Laadunvarmistukseen kuuluu sädehoitolaitteiden laadunvarmistusmittausten lisäksi kaikki sädehoidon menettelyt, joilla on merkitystä potilaan saaman sädehoitoannokseen ja sädehoidon osuvuuteen. Sädehoitotapahtuman tarkkailun yksi osa on sädehoidon osuvuuden varmentaminen portal-kuvauksella. Sädehoidon osuvuudelle on asetettu tietyt toleranssi- eli tarkkuusrajat, joiden sisällä muutos on hyväksyttävä. Rintasyövän sädehoidossa toleranssi on viisi millimetriä. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a; Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2007; Sipilä 2004, 215; Säteilyturvakeskus 2000, 14–15.)

Sädehoidossa hyvän hoitotuloksen ja sädehoidon turvallisuuden perustana on, että säteily kohdistetaan määrätylle kohdealueelle mahdollisimman tarkasti ja oikein annosteltuna, samalla minimoidaan sädehoitoaluetta ympäröivän terveen kudoksen altistus. Sädehoitokentän muotoilu on kehittynyt tarkemmaksi ja se mahdollistaa täsmälliset ja paremmin uudelleen samanlaisena toistettavat sädehoitokentät. Tämä kehitys edellyttää tarkkaa potilaan asettelua sädehoitotilanteessa sekä hyviä fiksaatiovälineitä eli potilaan hoidon aikaisen liikkumattomuuden apuvälineitä. (Kirby & Glendinning 2006, S50; Säteilyturvakeskus 2003.) Sädehoidossa työskennellään yleensä sellaisella annosalueella, jossa pienikin annoksen muutos saa aikaan suuren muutoksen paranemisen tai haittavaikutusten todennäköisyyksissä. Pieni parannus sädehoidon tarkkuudessa voi johtaa huomattavasti parempaan hoitotulokseen. (Mäntylä, Tenhunen & Valavaara 1996, 1676.)

Kirjalliset ohjeet ovat yksi sädehoidon laadunvarmistuksen osa, ja niiden tulee kattaa sädehoitoprosessin kaikki vaiheet. Sädehoidon suunnittelussa ja toteutuksessa tarvitaan monenlaisia teknisesti vaativia laitteita ja menetelmiä sekä useiden ammattiryhmien hyvää yhteistyötä, joten ohjeiden on oltava ajan tasalla parhaan mahdollisen sädehoidon

laadun saavuttamiseksi. Kirjallisiin ohjeisiin on sisällyttävä toimintaohjeet vahinkotilanteiden varalta ja niiden ennalta ehkäisemiseksi. (Säteilyturvakeskus 2003.) Sätehoidon laatuun kuuluu myös potilaan hoitojakson aikainen potilaan voinnin kirjaaminen. Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikössä potilaan hoitopolku kirjataan sähköiseen Miranda-hoitokertomukseen. (T. Partanen, henkilökohtainen tiedonanto 21.4.2009).

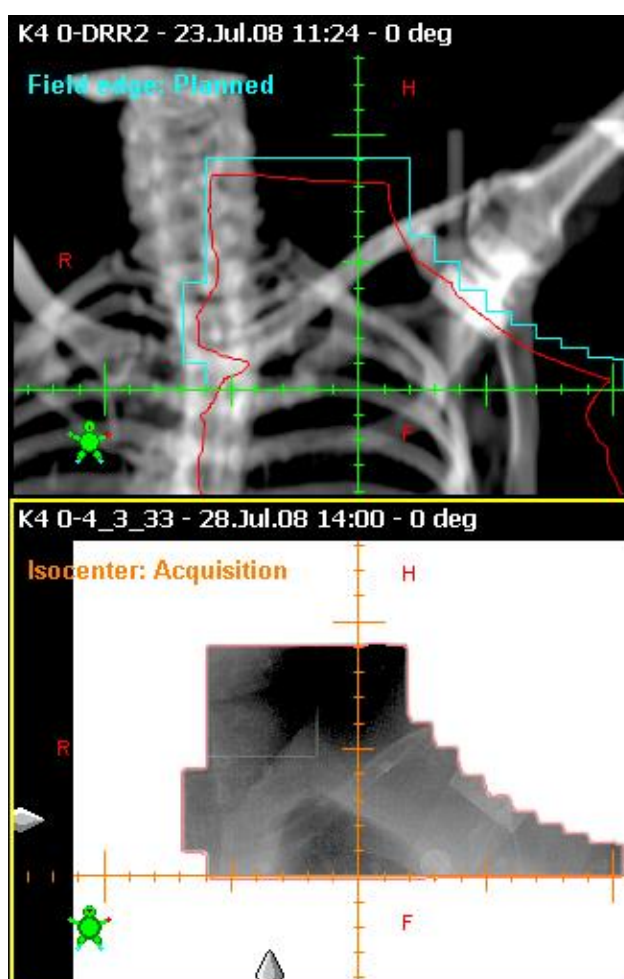
2.5.2 Sätehoidon osuvuuden varmentaminen portal-kuvauksella

Portal-kuvaus on yksi laaduntarkkailumenetelmistä sädehoidossa, jolla tarkistetaan, meneekö sädehoito oikeaan paikkaan eli varmennetaan sädehoitokenttien osuvuus. Konekuvaslaitteet ovat osaltaan lisänneet sädehoidon toteutuksen osuvuutta, kun sädehoitokenttien paikallaan olo voidaan todeta välittömästi sädehoidon aikana. (Mäntylä, Tenhunen & Valavaara 1996, 1675.)

Portal-kuvaus on tärkeää geometrisen tarkkuuden parantamiseksi. Portal-kuvauksessa käytetään sädehoitolaitteen hoitosäteitä, jolloin tuloksena syntyy sädehoidon aikainen kenttäkuva. Portal-kuvauslaitteisto (electronic portal imaging device, EPID) on integroitu eli liitettynä sädehoitokoneeseen, joten se on käytettävissä aina tarvittaessa. Portal-kuvausjärjestelmällä saadaan kuvattua todellinen sädehoitoalue, jolloin kuvauksen perusteella voidaan tarvittaessa tehdä korjauksia eli siirtoja hoitojärjestelyihin. (Vanhanen 2007.)

Röntgenfilmi on ollut perinteinen väline sädehoidon osuvuuden varmentamisessa ja sitä käytetään edelleen elektronisten portal-kuvausjärjestelmien rinnalla. Kuvauksessa käytetyn säteilyn suuren energian takia perinteisten röntgenkuvien kontrasti on ollut huono ja kuvien tulkinta toisinaan ongelmallista. Elektronisia kuvauslaitteita on kehitetty, jotta saataisiin korkealaatuisia kuvia nopeasti, monipuolisesti ja joustavasti. Tietokonepohjaisia järjestelmiä on kehitetty ottamaan nopeita digitaalikuvia elektronisten kuvauslaitteiden kanssa, mikä tekee reaaliaikaisen vahventamisen, analyysin ja asettelun korjauksen mahdolliseksi sädehoidon aikana. (Kirby & Glendinning 2006, S50–S51.) Sädehoitokenttien uusin kuvantamismenetelmä on OBI (On-Board Imager), jossa sädehoitokenttien kuvantamiseen käytetään pienempää energiaa kuin EPI-laitteissa. Tällöin saavutetaan parempi kuvanlaatu ja pienemmät potilasannokset. (Varian Medical Systems 2009.)

Portal-kuvien avulla potilaan yksittäisen sädehoitokentän paikkaa voidaan verrata referenssi- eli simulaattorikuvaan tai digitaaliseen röntgenkuvaan, DRR-kuvaan (Digital Reconstructed Radiograph), joka on rekonstruoitu annossuunnittelujärjestelmällä tietokonetomografiakuvista. DRR-kuvaä käytetään yleensä referenssikuvana (KUVA 4). Portal-kuvien avulla voidaan tarkastella myös jonkin potilasryhmän asettelutarkkuutta, jolloin mitataan asetteluvirheen keskihajonta kolmiulotteisessa koordinaatistossa. Asettelutarkkuutta tarvitaan kohdealueen marginaalien määrittämisessä sekä sädehoitokentän siirroista päätettäessä. Kuvankäsittelymenetelmillä pyritään tehostamaan kuvassa huonosti näkyviä rajapintoja. (Pitkänen, Hyödynmaa & Tenhunen 2002, 10.)



KYS Sädehoitoyksikkö

KUVA 4. Soliskentän referenssikuva (ylhäällä) ja portal-kuva (alhaalla)

Systemaattisella virheellä tarkoitetaan toistuvaa virhettä sädehoidon osuvuudessa. Portal-kuvauksella etsitään mahdollisia systemaattisia virheitä ja ne pyritään korjaamaan sädehoidon osuvuuden varmistamiseksi. Portal-kuvien tulkinnassa ei luoteta satunnai-

seen virheeseen vaan tehdään sädehoitokentän siirrot vasta systemaattisen virheen ilmaannuttua. Systemaattisen virheen lisäksi tulisi saada selville myös virheen aiheuttaja, jotta se voitaisiin korjata. Portal-kuvien tulkinnassa ei voi tarkastella vain numeraalisia mittaustuloksia, vaan on mietittävä myös muutosten ja siirtojen suuntia ja sitä, miten potilaan asennon saisi paremmaksi. Potilaan asennon muuttumisen voi aiheuttaa esimerkiksi potilaan jännittyneisyys sädehoidon suunnitteluvaiheessa ja rentoutuminen sädehoidon aikana. Tästä asennon muutoksesta voi aiheutua systemaattinen virhe, joka tulee korjata. (Griffiths & Short 1994, 132–134.) Sädehoitoasennon mahdollisen muuttumisen vuoksi potilaan kaikki sädehoitokentät tulee kuvata kolmella ensimmäisellä sädehoitokerralla (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a).

Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikössä kuvataan rinnan sädehoitojakson alussa kaikki sädehoitokentät kolmella ensimmäisellä sädehoitokerralla, jos sädehoitojakso on yli kymmenen fraktion pituinen. Soliskentällisen rinnan sädehoidon ensimmäisellä sädehoitokerralla portal-kuvaus tehdään ennen ensimmäisen fraktion antamista (before-kuvaus), jolloin tarkistetaan sädehoitosuunnitelman toteutuminen käytännössä. Ensimmäinen portal-kuvaus solisalueelle tehdään open-kuvauksena eli kuvataan sädehoitokenttää suurempi alue, jotta anatominen paikantaminen osuvuuden selvittämiseksi on helpompaa. Jatkossa sädehoitokenttien osuvuus tarkistetaan viikoittain fraktion aikana otetuilla portal-kuvilla (during-kuvaus) sädehoitojakson loppuun asti. Fyysikko tekee ennen sädehoitojakson alkua jokaiselle sädehoitopotilaalle kuvausaikataulun, jonka mukaan röntgenhoitajat toteuttavat portal-kuvaukset. Jos sädehoitokentissä ilmenee muutoksia tai niihin joudutaan tekemään siirtoja, sädehoitokentät kuvataan aina seuraavan sädehoitokerran alussa. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a; Vanhanen 2007; Säteilyturvakeskus 2000, 47.)

Systemaattinen virhe pyritään korjaamaan sädehoitokenttiin tehtävillä siirroilla, mutta virhettä ei voida aina korjata sädehoitokoneella. Tällöin tehdään simulaattorikuvaus, jossa potilaalle määritetään uudelleen sädehoitokenttien paikat sädehoitoasentoa varten. Joskus myös asettelumerkit saattavat hävitä sädehoitojakson aikana tai ennen sen alkamista, jolloin sädehoitoalue joudutaan paikantamaan uudestaan simulaattorikuvauksella. Kun kyseessä on sellainen sädehoito, johon on aiemmin tehty suunnitelma tietokonetomografiakuvauksen pohjalta, simulaattorikuvauksen tehtävänä on vain hakea sädehoitokenttien tai isosentrin paikka potilaassa uudelleen ja ottaa tarvittavat röntgenkuvat hoi-

don dokumentoimiseksi. Simulaattorikuvauksen pohjalta piirretään potilaan iholle uudet kohdistusmerkit sädehoidon asettelun toteuttamiseksi. (Tenhunen, Ojala & Kouri 1997, 31–33.)

Lääkärit tarkistavat sädehoitosuunnitelmien aloitukset eli katsovat ensimmäisten sädehoitokertojen portal-kuvat. Röntgenhoitajat tarkistavat viikoittain otetut portal-kuvat sädehoitokoneella ja tekevät merkintöjä sädehoidon osuvuudesta portal-lomakkeelle. Jos portal-kuvissa havaitaan yli viiden millimetrin suuruinen muutos referenssikuvaan verrattuna, röntgenhoitaja ilmoittaa siitä fyysikolle, joka päättää mahdollisista siirroista ja uusintakuvauksesta. Jos muutos on suuri ja siirroilla ei saada sädehoitokenttää korjattua, röntgenhoitaja tai fyysikko ilmoittaa asiasta lääkärille tai lähettää potilaan simulaattorille tarkistuskuvaukseen. Siirtojen suuruudet ja suunnat kirjataan portal-lomakkeelle, ja ne kirjautuvat myös sädehoitojärjestelmän potilastietoihin (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a.) Potilaan portal-kuvat tallentuvat kuva-arkistoon, josta ne ovat myöhemmin tarkistettavissa (T. Partanen, henkilökohtainen tiedonanto 21.4.2009).

2.6 Aikaisemmat tutkimukset

Bortfeld, van Herk ja Jiang (2002, 298) ovat tutkineet kuinka monta sädehoitokertaa (fraktiota) tulee kuvata ennen kuin sädehoitokentän muutosta voidaan pitää systemaattisena virheenä ja se on tarpeen korjata. Jos sädehoitokentät kuvataan liian monesti ennen korjauksen tekemistä, potilaalle annetaan liian monta kertaa virheellinen sädehoito. Toisaalta jos korjaukset tehdään liian vähäisten kuvauskertojen perusteella, ei ole varmaa onko kyseessä systemaattinen vai satunnainen virhe. Jos sädehoitokenttiin tehdään siirtoja liian aikaisin, sädehoidon tarkkuus heikkenee. Bortfeld, van Herk & Jiang (2002, 299) mukaan sädehoitokenttä tulisi kuvata neljä kertaa ennen korjauksien tekemistä, kun sädehoitojakso on 30–40 fraktion pituinen.

Truong ym. (2005, 742) tutkimuksessa aineistona oli 46 rintasyöpäpotilaan portal-kuvat. Potilaille oli annettu sädehoito rinnan lisäksi solisalueelle. Sädehoidon osuvuuden mittaukset soliskentistä tehtiin portal-kuvissa ja DRR-kuvissa näkyvien luisten rakenteiden kohdentamisella. Viistokentistä osuvuus mitattiin pehmytkudoksen ääri viivo-

jen perusteella. Mittaukset tehtiin leveys-, pituus- ja korkeussuunnassa. Tutkimuksessa satunnaiset virheet vaihtelivat rintakentissä 2,0–2,5 mm ja soliskentissä 2,3–3,9 mm välillä. Sädehoitokenttien muutokset oli jaoteltu toleranssirajan sisällä oleviin (≤ 5 mm) ja sen ylittäviin mittaustuloksiin. Alle 10 mm suuruiset, mutta toleranssirajan ylittävät muutokset oli jaettu kahden millimetrin suuruisiin väleihin (6–7 mm, 8–9 mm ja ≥ 10 mm). Sädehoitokenttien muutokset olivat pääasiassa viisi millimetriä tai sitä pienempiä (71 %) kaikissa suunnissa, noin 23 % muutoksista oli 6–9 mm suuruisia, suurimmat muutokset olivat 10 millimetriä tai sitä suurempia (6 %). Systemaattiset virheet olivat suurimpia soliskenttien leveyssuunnassa ja rintakenttien korkeussuunnassa.

Lirette, Pouliot, Aubin ja Larochelle (1995, 241) mittasivat tutkimuksessaan vain viistojen sädehoitokenttien osuvuutta. He tutkivat rintasyövän postoperatiivisen sädehoidon osuvuutta 20 potilaan portal-kuvista. Tutkimuksessa satunnaiset ja systemaattiset virheet suunnitellun ja toteutuneen sädehoitokentän suhteen olivat keskimäärin 4,3 mm suuruisia tai pienempiä. Suurimmat muutokset olivat kuitenkin jopa 22,9 mm suuruisia, mutta nämä tapaukset olivat harvinaisia. Sädehoidon osuvuutta portal-kuvauksella ovat tutkineet myös Smith ym. (2005). He kuvasivat kahdeksan rintasyöpäpotilaan saman sädehoitokentän useita kertoja yhden fraktion aikana. Tutkimuksen perusteella potilaan asettelusta johtuvat poikkeamat sädehoidon osuvuudessa viistokentissä ovat moninkertaisia liikkeestä (hengityksestä) aiheutuvaan muutokseen nähden. Hengityksestä tai musta elimistön liikkeestä aiheutuneet muutokset olivat keskimäärin 2,5 mm suuruisia ja asettelusta johtuvat muutokset sädehoidon osuvuudessa keskimäärin 5,9 mm suuruisia ja suurimmillaan 29,4 mm suuruisia. Verheyn (1995, 100) tutkimuksen mukaan liikuminen voidaan rajoittaa erilaisilla fiksaatiomateriaaleilla ja -tavoilla kolmen millimetrin tarkkuuteen minkä tahansa alueen sädehoidoissa, jos potilaat ovat yhteistyökykyisiä.

Bell, Shakespeare ja Willis (2006, S630) sekä Kihlén ja Rudén (1989, 689) ovat tutkineet sädehoidon osuvuutta sädehoitopotilaiden portal-kuvista. Tutkimuksien otoksissa oli mukana myös rintasyöpäpotilaita. Bellin, Shakespearen ja Willisin (2006, S630) tutkimuksessa 20 potilaan 475:stä portal-kuvasta 33,5 %:ssa muutos ylitti toleranssin. Lähes jokaisen potilaan (95 %) sädehoitokenttiin tehtiin muutoksia sädehoitojakson aikana. Siirrot olivat 2–10 mm suuruisia, mediaanin ollessa 5 mm ja keskiarvon 6,3 mm. Kihlén ja Rudén (1989, 689–690) tutkimuksessa oli mukana 35 potilasta, joista 5:llä sädehoidettiin rintasyöpää. Tutkimuksessa verrattiin portal-kuvia referenssikuviiin

anatomisten rakenteiden kohdentamisella. Otos koostui 642:sta portal-kuvasta ja sädehoidon osuvuuden keskihajonta oli 3,5 mm.

3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää säästävän rintasyöpäleikkauksen jälkeisen sädehoidon laatua KYSin sädehoitoyksikössä mittaamalla sädehoidon osuvuutta portal-kuvista. Tässä tutkimuksessa sädehoidon osuvuutta tarkasteltiin vertaamalla portal-kuvia alkuperäisiin suunnittelukuviin eli annossuunnitelman referenssikuviin ja mittaamalla niiden eroja. Sädehoidon laadun arvioinnissa käytettiin apuna myös portal-lomakkeisiin merkittyjä asettelutietoja, sairaskertomuksen sädehoitolehtiä ja hoitokertomuksia.

Sädehoidon laadun tarkastelemisen perustana olivat seuraavat kysymykset:

1. Miten toteutuneet sädehoitokentät erosivat suunnitelluista sädehoitokentistä?
2. Miten sädehoitokenttiä jouduttiin muuttamaan säästävästi leikatun rintasyöpäpotilaan sädehoitojakson aikana?
3. Missä vaiheessa sädehoitoa sädehoitokenttien siirtoja jouduttiin tekemään?
4. Mitkä tekijät olivat mahdollisesti vaikuttaneet sädehoitokenttiin tehtyihin siirtoihin?

4 TUTKIMUSMENETELMÄ JA TUTKIMUSAINEISTO

4.1 Aineisto ja sen hankinta

Tämä opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskeisiä asioita ovat johtopäätökset aiemmista tutkimuksista, aiemmat teoriat ja käsitteiden määrittely. Yksi kvantitatiivisen tutkimuksen muodoista on kartoittava tutkimus, jonka tarkoitus on etsiä uusia näkökulmia, löytää uusia ilmiöitä ja selvittää vähän tunnettuja ilmiöitä. Tutkimuksen alussa määritellään perusjoukko, johon tulosten tulee päteä ja valitaan otannalla tästä perusjoukosta otos. Kvantitatiivisen tutkimusaineiston tulee olla numeerisesti mitattavissa, jotta aineisto voidaan saattaa tilastollisesti käsiteltävään muotoon ja analysoida tilastollisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 138–140.) Opinnäytetyössä selvitettiin kartoittavan tutkimuksen avulla säästävän rintasyöpäleikkauksen jälkeisen sädehoitojakson sädehoitokenttien muutosten ja siirtojen määrää, suuruutta ja suuntaa sekä niiden sijoittumista sädehoitojaksolle. Samalla pyrittiin selvittämään siirtoihin mahdollisesti vaikuttaneita tekijöitä.

Opinnäytetyö toteutettiin käyttäen valmiita aineistoja. Aineistona olivat säästävästi leikattujen rintasyöpäpotilaiden (n=19) portal-kuvat, ja niiden tukena tarkasteltiin portal-lomakkeita, sairaskertomuksen sädehoitolehtiä sekä hoitokertomuksia. Portal-kuvista mitattiin sädehoitokenttien osuvuutta ja kenttien muutoksia. Portal-lomakkeista selvitettiin tehdyt siirrot ja niiden ajankohdat sekä huomiot asettelun onnistumisesta. Potilaiden sädehoitoasennon asettelutiedot saatiin portal-kuvankatseluohjelman kautta. Sairaskertomuksen sädehoitolehdistä ja hoitokertomuksista kerättiin perustiedot potilaista ja tietoa asetteluun mahdollisesti vaikuttaneista tekijöistä. Aineistot saatiin KYSin sädehoitoyksiköstä.

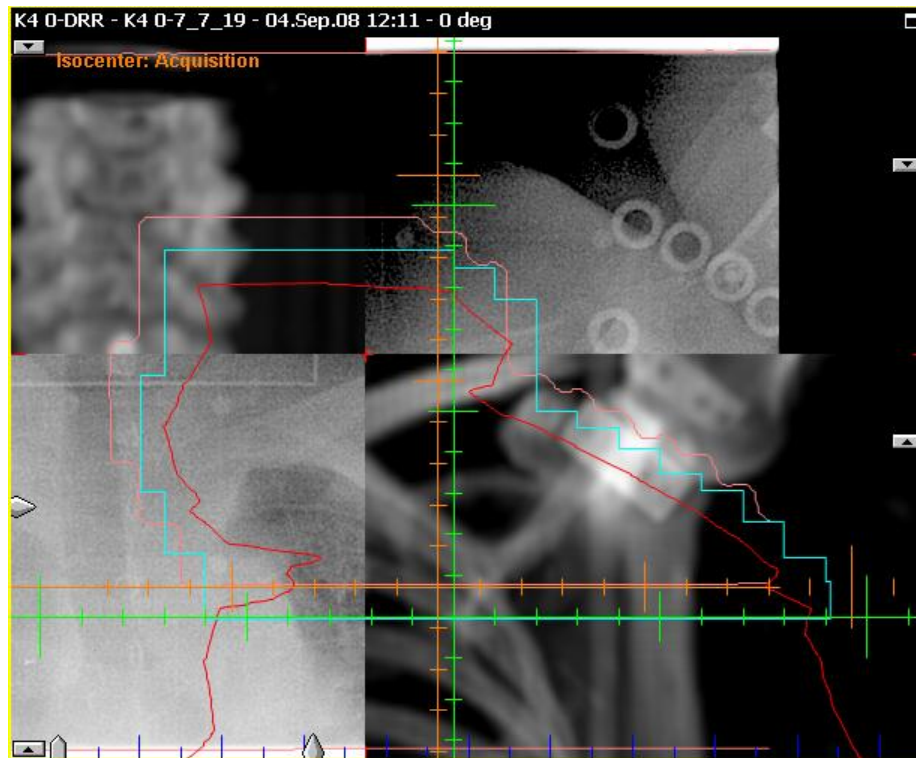
Tutkimuksen perusjoukkona oli vuoden 2008 tammikuun ja lokakuun välillä KYSin sädehoitoyksikössä sädehoidossa käyneet rintasyöpäpotilaat (N=35), joille oli tehty säästävä leikkaus. Potilaiden sädehoito oli jo päättynyt mittauksia tehtäessä, joten kuvat olivat kaikilla potilailla koko sädehoitojakson ajalta. Kaikki potilaat oli hoidettu valtakunnallisen hoitosuosituksen mukaan; säästävän leikkauksen jälkeen potilaat olivat saa-

neet sytostaatteja ja sädehoidon sekä sen jälkeen hormonihoitoon (Käypä hoito 2007; Johansson 1997, 39). Potilaat olivat saaneet sädehoitoa rinnan lisäksi solisalueelle. Rinnan alue oli sädehoidettu viistokentillä ja solisalue etu- ja takakentillä. Tutkimuksen otokseen valittiin 20 potilaan portal-kuvat, joista 19 potilaan kuvat olivat sopivia analysointiin. Yhden potilaan tiedot jäivät analyysivaiheessa pois, koska niistä ei saatu riittävästi informaatiota vähäisten portal-kuvauskertojen ja erittäin huonolaatuisten referenssikuvan aiheuttaman mittausepätarkkuuden vuoksi.

Tutkimuksen otanta tehtiin systemaattisella tasaväliotannalla eli perusjoukosta poimitiin tasaisin välein yksiköitä otokseen. Tasaväliotannassa edellytetään, että perusjoukko on tutkittavien ominaisuuksien suhteen satunnaisessa järjestyksessä (Heikkilä 2008, 36). Systemaattista otantaa varten perusjoukko oli siinä järjestyksessä kuin säästävästi leikatut rintasyöpäpotilaat olivat aloittaneet sädehoidon. Otanta aloitettiin otoskoon ja poimintavälin määrittämisellä eli perusjoukon koko ($N=35$) jaettiin otoskoolle ($n=20$) ja tulos pyöristettiin kokonaisluvuksi (2). Perusjoukosta poimittiin siis joka toisen potilaan portal-kuvat otokseen. Poiminta aloitettiin aikajärjestyksessä ensimmäisen vuonna 2008 hoidossa olleen rintasyöpäpotilaan portal-kuvista ja listan päätyttyä otantaa jatkettiin sen alusta poimimalla jäljelle jääneistä mukaan joka toisen potilaan portal-kuvat, kunnes lopullinen otos oli kerätty. Otoksen kaikki yksiköt ($f=663$ portal-kuvaa) muodostivat tutkimuksen aineiston yhdessä sairaskertomuksen sädehoitolehtien ja hoitokertomusten kanssa.

4.2 Aineiston käsittely ja analysointi

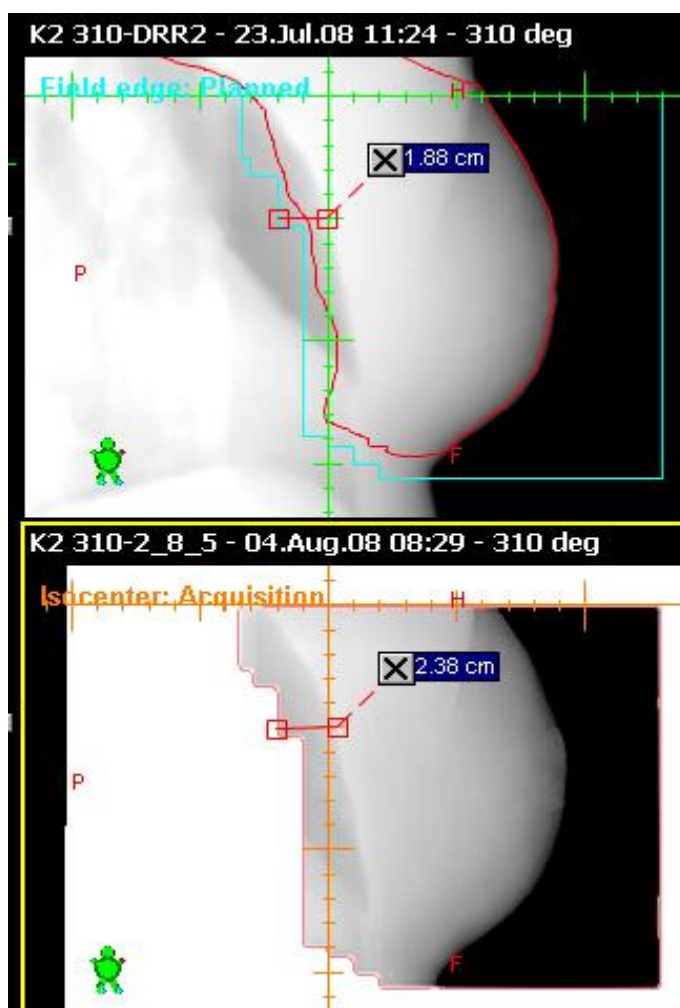
Portal-kuvia tarkasteltiin itsenäisesti sädehoitoyksiköstä saadun ohjeistuksen mukaan. Perehdytyksen portal-kuvien katseluun antoi portal-kuvausohjelmiston vastuuhoitaja. Portal-kuvista selvitettiin portal-kuvien katseluun suunnitellun tietokoneohjelman avulla mittaamalla miten usein ja miten tarkasti sädehoitokentät osuivat kohdalleen ja vastasivat referenssikuvia. Mittauksia tehtiin vertaamalla portal-kuvaa ja referenssikuvaa päällekkäin sekä käyttämällä kuvankatseluohjelman mittaustyökalua. Soliskenttien portal- ja referenssikuvista tarkasteltiin mm. solisluun asentoa, keuhkon reunaa, sekä kaula- ja rintanikamia (KUVA 5).



KYS Sätehoitoyksikkö

KUVA 5. Soliskentän referenssikuva ja portal-kuva päällekkäin

Viistokentistä mitattiin mittaustyökalun avulla keuhkon rajaa ja rinnan asettumista sädehoitokenttään (KUVA 6). Portal-kuvausohjelmiston tiedoista kirjattiin ylös potilaan sädehoidon fraktio, jonka avulla voitiin päätellä missä vaiheessa sädehoitoa kuvat oli otettu ja edelleen ajoittaa esimerkiksi sädehoitokenttiin tehdyt siirrot. Potilaan asettelu-tiedot sädehoidon aikana saatiin selville hoitokertomuksista. Portal-kuvien tukena tarkasteltavien sairaskertomuksen sädehoitolehtien ja hoitokertomusten avulla pyrittiin arvioimaan ja selvittämään eri tekijöiden mahdollista vaikutusta sädehoidon osuvuuteen.



KYS Sätehoitoyksikkö

KUVA 6. Keuhkon reunan mittaaminen viistokentästä. Referenssikuva ylhäällä ja portal-kuva alhaalla

Mittaustulokset kerättiin erilliselle lomakkeelle (LIITE 3), johon merkittiin kuvista seuraavat asiat: potilaan tunnistetieto, oikea vai vasen rinta, päivämäärä, fraktio, kuinka paljon eri hoitokenttien portal-kuvat poikkesivat suunnitelluista sädehoitokentistä eri suunnissa ja tehdyt siirrot. Nämä olivat määrällisen tutkimuksen muuttujia. Lomakkeelle kerättiin sairaskertomuksen sädehoitolehdistä ja hoitokertomuksista tietoja tekijöistä, jotka olivat voineet vaikuttaa asettelun tarkkuuteen ja sädehoidon osuvuuteen sädehoidon aikana. Tällaisia asioita olivat mm. ikä, obesiteetti, leikkauksen tai sytostaattihoitojen haittavaikutukset sekä sädehoidon aikana ilmaantuneet sädehoidon haittavaikutukset. Lomake tehtiin yhteistyössä sädehoitoyksikön yhdyshenkilön kanssa ja näin siihen saatiin asiantuntijan näkökulma.

Portal-kuvista mitattiin portal-kuvankatseluohjelman avulla solisalueen sädehoitokenttien poikkeamia eli vaihteluväliä, pituutta ja leveyttä. Näiden muuttujien lisäksi solisalueen portal-kuvista pyrittiin mittaamaan kiertoa (rot), mutta mittaustuloksia tuli niin vähän, ettei niitä voinut pitää tilastollisesti merkittävänä tutkimustuloksena. Portal-kuvista ei voitu mitata luotettavasti korkeutta vähäisten paikannuskuvauskertojen vuoksi, joten se jätettiin pois aineistonkeruuvaiheessa. Toteutuneiden sädehoitokenttien poikkeamia verrattiin annossuunnitelman referenssikuviiin sädehoitokenttien muutosten suuruuden selvittämiseksi. Muutokset jaettiin toleranssin alittaviin ja ylittäviin osiin, ja toleranssin ylittävät osat jaettiin vielä pienempiin kahden millimetrin osiin. Truong ym. (2005) olivat käyttäneet samaa jaottelua omassa tutkimuksessaan. Muutosten käsittelyä ja tulosten tulkitsemista helpotti yksittäisten muutosten yhdisteleminen suurempiin kokonaisuuksiin. Sädehoitojakso jaettiin kolmeen osaan siirtojen ajankohdan selvittämiseksi. Kaikkien tutkimuksen sädehoitopotilaiden sädehoitojakso oli 25 fraktion pituinen ja se jaettiin alku- (fraktiot 1-8), keski- (fraktiot 9-16) ja loppuosaan (fraktiot 17-25).

Mittaustulokset syötettiin tiedonkeruuvaiheessa Excel -taulukkolaskentaohjelmaan, josta ne siirrettiin SPSS -tilasto-ohjelmaan. Näihin ohjelmiin syötettiin tiedot myös sädehoitokerroista sädehoitokenttien siirtojen ajankohdan selvittämiseksi. SPSS -tilasto-ohjelmalla muuttujista tehtiin frekvenssi-tilukkoita ja ristiintaulukointeja. Tässä opinnäytetyössä tutkimustulokset on esitetty käyttäen tilastollisia menetelmiä. Tutkimuksen tulokset on esitetty taulukoina. Opinnäytetyössä on sekä SPSS -tilasto-ohjelmalla tehtyjä ristiintaulukointeja että frekvenssitaulukoita ja ristiintaulukoinneista Excel -taulukkolaskentaohjelmalla tehtyjä koonteja saaduista tuloksista mm. prosentteina, keskiarvoina ja vaihteluväleinä.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

5.1 Säästävästi leikattujen rintasyöpäpotilaiden taustatiedot

Aineiston analysoinnissa mukana olleet säästävästi leikatut rintasyöpäpotilaat (n=19) olivat 46–81-vuotiaita, ja keski-ikä oli 61 vuotta. Kahdeksallatoista oli duktaalinen karsinooma ja yhdellä lobulaarinen karsinooma. Kahdeksalla oli sädehoidettu oikean puolen rintaa ja yhdellätoista vasenta rintaa. Potilaat olivat olleet sädehoidossa kahdella eri lineaarikiihdyttimellä, seitsemän hoitokone 2:lla ja kaksitoista hoitokone 3:lla KYSin sädehoitoyksikössä. Kaikki rintasyöpäpotilaat olivat saaneet sädehoitoa rinnan lisäksi myös solisalueelle kainalossa todettujen imusolmukemetastaasien vuoksi. Potilaita oli kuvattu keskimäärin kymmenen kertaa sädehoidon aikana; portal-kuvauskerrat vaihtelivat viiden ja kuudentoista kerran välillä.

Neljälle potilaalle oli tehty uusi simulaattorikuvaus sädehoitojakson aikana hoidon osuvuuden varmentamiseksi tarkemmalla menetelmällä. Yhdelle potilaalle oli tehty uusi suunnitelma simulaattorikuvauksen jälkeen, koska sädehoidon osuvuus ei ollut vastannut alkuperäistä suunnitelmaa, eikä osuvuutta ollut saatu korjattua hoitokoneella tehdyillä siirroilla. Potilas, jolle oli tehty uusi suunnitelma, oli kuvattu simulaattorilla sädehoidon loppuvaiheessa, ja kolme muuta potilasta oli kuvattu uudelleen simulaattorilla sädehoidon alkuvaiheessa.

Tutkimustulokset esitetään taulukoina ja niitä selvennetään sanallisesti. Tutkimustulokset ovat samassa järjestyksessä kuin tutkimuskysymykset on esitetty. Ensin selvitetään tulokset solisalueen sädehoitokenttien muutosten osalta, jonka jälkeen käsitellään sädehoitokenttiin tehtyjä siirtoja ja niiden ajoittumista sädehoitojaksolle, viistojen sädehoitokenttien osuvuutta ja tehtyihin siirtoihin mahdollisesti vaikuttaneita tekijöitä.

5.2 Solisalueen sädehoitokenttien muutokset suunnittelukuvaan verrattuna

Tutkimusaineisto koostui yhteensä 185 portal-kuvauskerrasta. Etusuunnan soliskenttä oli kuvattu 169 kertaa ja takasuunnan soliskenttä 137 kertaa. Etusuunnan soliskenttä oli jätetty kuvaamatta 16:lla ja takasuunnan soliskenttä 48:lla kuvauskerralla. (TAULUKKO 1.)

TAULUKKO 1. Soliskenttien portal-kuvauskerrat

| Sädehoitokenttä | Ei kuvattu | | Kuvattu | | Kuvauskerrat yhteensä |
|------------------|------------|----|---------|----|-----------------------|
| | f | % | f | % | f |
| Etusolis | 16 | 9 | 169 | 91 | 185 |
| Takasolis | 48 | 26 | 137 | 74 | 185 |

Sädehoitokenttien muutoksen keskiarvo referenssikuvaan verrattuna molemmissa soliskentissä sekä pituus- (long) että leveyssuunnassa (lat) oli neljä millimetriä. Suurimmat muutokset soliskentissä olivat 16 mm ja 17 mm. Yleisimmät suuruuden muutokset (moodi) leveyssuunnassa olivat yksi tai kaksi millimetriä ja pituussuunnassa neljä tai viisi millimetriä. (TAULUKKO 2.)

TAULUKKO 2. Muutokset soliskenttien pituus- ja leveyssuunnan osuvuudessa referenssikuvaan verrattuna

| Sädehoitokenttä | Keskiarvo [mm] | Keskihajonta [mm] | Min [mm] | Maks [mm] | Moodi [mm] | Mediaani [mm] |
|-------------------------|----------------|-------------------|----------|-----------|------------|---------------|
| Etusolis (lat) | 4 | 3 | 0 | 16 | 2 | 3 |
| Takasolis (lat) | 4 | 4 | 0 | 16 | 1 | 4 |
| Etusolis (long) | 4 | 3 | 0 | 17 | 4 | 4 |
| Takasolis (long) | 4 | 3 | 0 | 17 | 5 | 4 |

Mittaustuloksista toleranssin sisällä (0–5 mm) oli etusuunnan soliskentän leveyssuunnan portal-kuvista 81 % ja pituussuunnan portal-kuvista 72 %. Takasuunnan soliskentän leveyssuunnassa 69 % ja pituussuunnassa 68 % mittaustuloksista oli toleranssin sisällä. Toleranssin ulkopuolelle mittaustuloksista jäi etusuunnan sädehoitokentissä noin neljäsosa ja takasuunnan sädehoitokentissä noin kolmasosa. (TAULUKKO 3.)

TAULUKKO 3. Soliskenttien mittaustulokset toleranssirajan mukaan jaoteltuina

| Sädehoitokenttä | Toleranssin sisällä | | Toleranssin ulkopuolella | | Yhteensä |
|-------------------------|---------------------|----|--------------------------|----|----------|
| | f | % | f | % | |
| Etusolis (lat) | 137 | 81 | 32 | 19 | 169 |
| Takasolis (lat) | 94 | 69 | 43 | 31 | 137 |
| Etusolis (long) | 122 | 72 | 47 | 28 | 169 |
| Takasolis (long) | 93 | 68 | 44 | 32 | 137 |

Leveyssuunnan muutokset etusuunnan soliskentässä olivat lähes yhtä paljon oikealle (45 %) ja vasemmalle (42 %). Takasuunnan soliskenttä poikkesi enemmän oikealle (62 %) kuin vasemmalle (27 %). Kentät olivat leveyssuunnassa täysin kohdallaan 13 %:ssa etusuunnan soliskenttäkuvista ja 11 %:ssa takasuunnan soliskenttäkuvista. (TAULUKKO 4.)

TAULUKKO 4. Soliskentän leveyssuunnan muutokset

| Sädehoitokenttä | Muutos | | | | Kenttä kohdallaan | | Yhteensä |
|-----------------|----------|----|------------|----|-------------------|----|----------|
| Etusolis (lat) | oikealle | | vasemmalle | | | | |
| | f | % | f | % | f | % | f |
| | 76 | 45 | 71 | 42 | 22 | 13 | 169 |
| Takasolis (lat) | 85 | 62 | 37 | 27 | 15 | 11 | 137 |

Pituussuunnan muutokset etusuunnan soliskentässä poikkesivat enemmän kraniaalisuuntaan (50 %, potilaan päähän päin) kuin kaudaalisuuntaan (39 %, potilaan jalkoihin päin). Takasuunnan soliskentässä oli pituussuunnan muutoksia yhtä paljon (46 %) mo-

lempiin suuntiin. Kentät olivat pituussuunnassa täysin kodallaan 11 %:ssa (f=19) etusuunnan ja 8 %:ssa (f=11) takasuunnan soliskenttäkuvista. (TAULUKKO 5.)

TAULUKKO 5. Soliskentän pituussuunnan muutokset

| Sädehoitokenttä | Muutos | | | | Kenttä kohdallaan | | Yhteensä |
|------------------|--------|----|------|----|-------------------|----|----------|
| Etusolis (long) | ylös | | alas | | | | |
| | f | % | f | % | f | % | f |
| | 84 | 50 | 66 | 39 | 19 | 11 | 169 |
| Takasolis (long) | 63 | 46 | 63 | 46 | 11 | 8 | 137 |

Toleranssin yli meneviä muutoksia oli etusuunnan soliskentän leveyssuunnassa 32 portal-kuvauskerralla, puolet (53 %) näistä muutoksista oli ollut potilaiden sädehoitojakson alussa, kahdeksan ensimmäisen sädehoitokerran eli fraktion (fr) aikana. Etusuunnan soliskentän pituussuunnassa toleranssin ylittäviä muutoksia oli 47, joista 66 % oli sädehoitojakson alussa. Takasuunnan soliskentän leveyssuunnassa toleranssin ylittäviä muutoksia oli 43 portal-kuvauskerralla, 70 % ylityksistä oli sädehoitojakson alussa. Takasuunnan soliskentän pituussuunnassa toleranssin ylittäviä muutoksia oli 44, ja nämäkin ylitykset painottuivat (57 %) sädehoitojakson alkuun. (TAULUKKO 6.)

TAULUKKO 6. Toleranssin ylittävät muutokset soliskentissä kuvauskertaa kohden (fr=fraktio)

| Sädehoitokenttä | Alku (fr 1-8) | | Keski (fr 9-16) | | Loppu (fr 17-25) | | Yhteensä |
|-------------------------|------------------|----|--------------------|----|---------------------|----|----------|
| | f | % | f | % | f | % | |
| Etusolis (lat) | 17 | 53 | 5 | 16 | 10 | 31 | 32 |
| Takasolis (lat) | 30 | 70 | 4 | 9 | 9 | 21 | 43 |
| Etusolis (long) | 31 | 66 | 8 | 17 | 8 | 17 | 47 |
| Takasolis (long) | 25 | 57 | 8 | 18 | 11 | 25 | 44 |

Sädehoitokentissä toleranssin ylittäviä muutoksia oli eniten heti toleranssirajan jälkeen (6–9 mm). Toleranssin ylittäviä 6–7 mm suuruisia muutoksia soliskenttien leveyssuun-

nissa oli yhteensä 30 ja 8–9 mm suuruisia muutoksia oli yhteensä 23. Soliskenttien pituussuunnissa toleranssin 6–7 mm ylittäviä muutoksia oli yhteensä 42 ja 8–9 mm suuruisia muutoksia oli yhteensä 28. (TAULUKKO 7.)

TAULUKKO 7. Toleranssin ylittävien mittausten suuruudet [mm] soliskenttien leveys- ja pituussuunnissa

| Sädehoitokenttä | | 6-7 mm | 8-9 mm | 10-11 mm | 12-13 mm | 14-15 mm | 16-20 mm |
|------------------|---|--------|--------|----------|----------|----------|----------|
| Etusolis (lat) | f | 12 | 11 | 5 | 2 | 0 | 2 |
| Takasolis (lat) | f | 18 | 12 | 6 | 4 | 2 | 1 |
| Etusolis (long) | f | 20 | 15 | 6 | 4 | 0 | 2 |
| Takasolis (long) | f | 22 | 13 | 4 | 2 | 2 | 1 |

Suurimmat muutokset sädehoitokenttien leveys- ja pituussuunnissa olivat yli 15 mm. Suuria (yli 15 mm) muutoksia soliskentissä oli yhteensä kuusi. (TAULUKKO 7.)

5.3 Solisalueen sädehoitokenttien siirtojen määrät, suuruudet ja suunnat

Siirtoja sädehoitokenttiin oli tehty 22:lla (12 %) kuvatulla sädehoitokerralla. Siirtoja yhteen suuntaan kerrallaan oli tehty 18 sädehoitokerralla ja kahteen suuntaan neljällä sädehoitokerralla. Siirtoja oli tehty yhteensä 26 (14 %).

Leveyssuunnan siirtoja oli tehty yhdeksän, joista yksi oikealle. Suurimmat sädehoitokenttään tehdyt siirrot leveyssuunnassa olivat olleet 10 mm suuruisia, ja niitä oli tehty neljä. Muut siirrot olivat olleet pienempiä (3–8 mm). (TAULUKKO 8.)

TAULUKKO 8. Siirtojen suuruudet [mm] ja suunnat leveyssuunnassa

| Siirto [mm] | Oikealle | Vasemmalle | Yhteensä |
|-----------------|----------|------------|----------|
| 0 | 0 | 0 | 176 |
| 3 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 2 | 2 |
| 8 | 0 | 2 | 2 |
| 10 | 0 | 4 | 4 |
| Yhteensä | 1 | 8 | 185 |

Pituussuunnassa siirtoja oli tehty yhteensä 17, joista 13 oli tehty kaudaalisuuntaan ja neljä kraniaalisuuntaan. Eniten oli tehty seitsemän ja kymmenen millimetrin suuruisia siirtoja, ja suurin siirto oli ollut 20 mm. (TAULUKKO 9.)

TAULUKKO 9. Siirtojen suuruudet [mm] ja suunnat pituussuunnassa

| Siirto [mm] | Kraniaalisesti | Kaudaalisesti | Yhteensä |
|-----------------|----------------|---------------|----------|
| 0 | 0 | 0 | 168 |
| 4 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 2 |
| 7 | 1 | 3 | 4 |
| 9 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | 2 | 2 | 4 |
| 15 | 0 | 3 | 3 |
| 20 | 0 | 1 | 1 |
| Yhteensä | 4 | 13 | 185 |

Sädehoitokenttiin tehtyjen siirtojen suuruudet vaihtelivat leveyssuunnassa 3–10 mm ja pituussuunnassa 4–20 mm. Siirtoja oli tehty enemmän pituussuunnassa kuin leveys-suunnassa. (TAULUKKO 8. ja TAULUKKO 9.)

5.4 Sädehoitokenttien siirtojen ajoittuminen

Säästävästi leikattuja rintasyöpäpotilaita oli kuvattu eniten sädehoidon alussa kahdeksan ensimmäisen sädehoitokerran aikana (52 %). Loput portal-kuvaukset sijoituivat tasaisesti sädehoidon keski- ja loppuvaiheisiin. Sädehoitokenttien siirtokertoja oli ollut eniten sädehoidon alku- (50 %) ja loppuvaiheissa (45 %), keskivaiheessa sädehoitokenttiin oli tehty yksi siirto. (TAULUKKO 10.)

TAULUKKO 10. Kuvauskertojen ja siirtojen ajoittuminen sädehoitojakson aikana (fr=fraktio)

| Kuvauskertojen määrä | Alku (fr 1-8) | | Keski (fr 9-16) | | Loppu (fr 17-25) | | Yhteensä |
|----------------------|------------------|----|--------------------|----|---------------------|----|----------|
| | f | % | f | % | f | % | f |
| | 96 | 52 | 45 | 24 | 44 | 24 | 185 |
| Siirtokerrat | 11 | 50 | 1 | 5 | 10 | 45 | 22 |

Siirtoja sädehoitokenttiin oli tehty sädehoidon alussa leveyssuunnassa neljä ja pituussuunnassa kymmenen. Keskivaiheen siirto oli tehty pituussuunnassa, loppuvaiheen siirroista viisi oli tehty leveyssuuntaan ja kuusi pituussuuntaan. (TAULUKKO 11.)

TAULUKKO 11. Sädehoitokenttään tehtyjen siirtojen suunnan ajoittuminen sädehoitojakson aikana (fr=fraktio)

| Siirron suunta | | Alku (fr 1-8) | Keski (fr 9-16) | Loppu (fr 17-25) |
|----------------|-----------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Lat | oikealle | 1 | 0 | 0 |
| | vasemmalle | 3 | 0 | 5 |
| | yhteensä | 4 | 0 | 5 |
| Long | kraniaalisesti | 2 | 0 | 2 |
| | kaudaalisesti | 8 | 1 | 4 |
| | yhteensä | 10 | 1 | 6 |

Pituussuunnan siirrot olivat ajoittuneet enemmän sädehoitojakson alkuun kuin loppuun. Leveyssuunnan muutokset olivat jakautuneet tasaisemmin sädehoitojakson alkuun ja loppuun. (TAULUKKO 11).

5.5 Viistokenttien osuvuus

Viistokenttiä oli kuvattu kahdesta sädehoitosuunnasta, potilaan etu- ja takaviistosta. Portal-kuvauskertoja oli ollut yhteensä 185, joista etuviistokenttiä oli kuvattu 180 kertaa ja takaviistokenttiä 177 kertaa. Yhdestä etuviiston ja neljästä takaviiston sädehoitokentän portal-kuvauskerrasta ei voitu tehdä mittauksia, koska portal-kuvalevy oli ollut väärässä kohdassa kuvauksen aikana. (TAULUKKO 12.)

TAULUKKO 12. Viistokenttien mittaustulokset

| | Etuviisto | | Takaviisto | |
|--|-----------|-----|------------|-----|
| | f | % | f | % |
| | 185 | 100 | 185 | 100 |
| Kuvauskerrat yhteensä | 185 | 100 | 185 | 100 |
| Kuvattu | 180 | 98 | 177 | 96 |
| Ei voitu mitata | 1 | 1 | 4 | 2 |
| Keuhkoa yli 3 cm sädehoitokentässä | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Rinta ei kokonaan sädehoitokentässä | 3 | 2 | 6 | 3 |

Neljällä potilaalla keuhkoa oli sädehoitokentässä yli 3 cm (toleranssiraja). Kahdella potilaalla keuhkoa oli sädehoitokentässä yli toleranssirajan molemmissa viistokentissä samalla sädehoitokerralla. Yhdellä potilaalla keuhkoa oli yli toleranssirajan etuviistokentässä ja yhdellä potilaalla takaviistokentässä. Kolmella potilaalla rinta ei mahtunut kokonaan sädehoitokenttään kummassakaan viistokentässä. Kolmella potilaalla rinta ei mahtunut kokonaan sädehoitokenttään takaviistokentässä, mutta oli mukana etuviistosuunnan sädehoitokentässä. (TAULUKKO 12.)

5.6 Sätehoitokenttien siirtoihin mahdollisesti vaikuttaneet tekijät

Tietoja sädehoitokenttien osuvuuteen mahdollisesti vaikuttaneista tekijöistä kerättiin potilaiden (n=19) sairaskertomuksen sädehoitolehdistä ja hoitokertomuksista. Potilailla ei välttämättä ollut merkitty kaikkia sädehoidon osuvuuteen vaikuttaneita tekijöitä, joten tulokset eivät ole kovin kattavia.

Sairaskertomuksen sädehoitolehtien ja hoitokertomusten avulla saatiin selville, että tutkimuksessa oli mukana kolme obeesia potilasta. Jokaisen obeesin potilaan sädehoito oli mennyt kohdalleen, eikä siirtoja ollut tarvinnut tehdä kuin yhdelle heistä. Siirtoja oli tehty eniten 68- ja 69-vuotiaille potilaille, jotka olivat iältään aineiston vanhimpia. Muille aineiston vanhimmille potilaille (68- ja 81-vuotiaat) siirtoja ei ollut tehty lainkaan. Tutkimuksessa ei tullut esille jännittyneisyydestä tai rinnan turvotuksesta aiheutuneita siirtoja.

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön lähtökohtana oli KYSin sädehoitoyksiköstä tullut idea tutkia säästävän rintasyöpäleikkauksen jälkeisen sädehoidon laatua mittaamalla sädehoidon osuvuutta portal-kuvista ja arvioida siihen liittyviä tekijöitä. KYSin sädehoitoyksikön yksi suurimmista sädehoitoa saavista ryhmistä ovat säästävästi leikatut rintasyöpäpotilaat. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten toteutuneet sädehoitokentät erosivat suunnitelluista sädehoitokentistä säästävästi leikattujen rintasyöpäpotilaiden sädehoitojakson aikana sekä tarkasteltiin sädehoitokenttiin tehtyjen siirtojen määrää, suuruutta, suuntaa ja sijoitumista sädehoitojaksolle. Tutkimuksessa pohdittiin myös sädehoitokenttien muutoksiin ja siirtoihin mahdollisesti vaikuttaneita tekijöitä.

Tutkimusaineistossa mukana olleet potilaat olivat keskimäärin 61-vuotiaita, joista nuorin oli 46-vuotias ja vanhin 81-vuotias. Lähes kaikilla oli duktaalinen karsinooma. Aineisto edusti siis tyypillistä rintasyöpäpotilasta, sillä duktaalinen karsinooma on yleisin rintasyöpätyyppi, rintasyöpä alkaa yleistyä 45. ikävuoden jälkeen ja keski-ikä taudin toteamishetkellä on 60 vuotta (Holli 2007; Joensuu ym. 2007, 484-491; Käypä hoito 2007). Kaikki tutkimuksen rintasyöpäpotilaat olivat saaneet rintasyövän valtakunnallisen hoitosuosituksen mukaisen hoidon (Käypä hoito 2007; Johansson 1997, 39). Osa potilaista kävi solunsalpaajahoidossa sädehoitojakson aikana ja joillakin potilasta oli leikkauksen aiheuttamaa käden turvotusta sädehoidettavalla puolella. Nämä tekijät saattoivat vaikuttaa hyvän sädehoitoasennon löytymiseen.

Tutkimusaineistossa oli yhteensä 663 portal-kuvaa, jotka oli otettu 185:llä portal-kuvaskerralla. Aineisto tutkimukseen kerättiin 19 potilaan portal-kuvista. Aikaisemmissa tutkimuksissa on käytetty samanlaisia otoskokoja. Bell, Shakespeare ja Willis (2006, S630) ovat analysoineet tutkimuksessaan 475 portal-kuvaa 20:ltä eri potilaalta ja Kihlén ja Rudén (1989, 689) ovat tutkineet 642 portal-kuvaa 35:ltä eri potilaalta.

Sädehoitojakson alussa kuvataan aina kaikki sädehoitokentät (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a). Jatkossa kaikkia sädehoitokenttiä ei kuvata jokaisella portal-kuvauskerralla, koska kahdesta vastakkaisesta sädehoitokentästä pitäisi saada sama informaatio sädehoidon osuvuudesta. Etusuunnan soliskenttä oli kuvattu 32 kertaa useammin kuin takasuunnan soliskenttä. Etusuunnan soliskentissä oli toleranssin sisällä olevia muutoksia enemmän kuin takasuunnan soliskentissä. Takasuunnan soliskentissä osuvuus oli huonompi kuin etusuunnan soliskentissä, sillä takasuunnan soliskentissä oli enemmän toleranssin ylittäviä muutoksia. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella portal-kuvien tulkinnassa ei tulisi luottaa vain vastakkaisen suunnan portal-kuvaan ja siitä tehtyihin mittauksiin siirtoja suunniteltaessa, sillä vastakkaiset kentät saattavat olla eri kohdissa ja antaa erilaiset mittaustulokset.

Kaikista soliskenttien muutoksista 27 % oli toleranssin ulkopuolella, 62 % oli toleranssin sisäpuolella ja 11 % sädehoitokentistä oli täysin kohdallaan. Truong ym. (2005) ovat saaneet samansuuntaisia tuloksia tutkimuksessaan. Täysin kohdallaan soliskentistä oli suhteellisen pieni osa, mutta muutokset olivat hyvin toleranssin sisällä, joten tutkimustulosten perusteella voidaan todeta sädehoitokenttien osuvuuden olleen hyvä. Muutokset solisalueen sädehoitokentissä olivat keskimäärin neljä millimetriä ja suurin muutos soliskentissä oli 17 mm. Lirette ym. (1995, 241) tutkimuksessa muutosten suuruus on ollut keskimäärin 4,3 mm ja suurimmillaan 22,9 mm rinnan viistoissa sädehoitokentissä kun taas Smith ym. (2005) tutkimuksessa muutosten suuruudet ovat olleet suurempia, keskimäärin 5,9 mm ja suurimmillaan 29,4 mm rinnan viistoissa sädehoitokentissä.

Muutoksia soliskentissä oli lähes saman verran leveys- ja pituussuunnissa. Truong ym. (2005) tekemässä tutkimuksessa suuret muutokset painoutuivat leveyssuuntaan. Etusuunnan soliskentissä leveyssuunnassa olevia muutoksia oli lähes yhtä paljon oikealle ja vasemmalle, mutta takasuunnan soliskentissä oikealle olevia muutoksia oli kaksinkertainen määrä vasemmalle oleviin muutoksiin verrattuna. Muutoksia oikealle ja vasemmalle tulisi olla yhtä paljon sekä etu- että takakentissä, koska sädehoitoalue on sama molemmista suunnista, joten tulokset ovat ristiriidassa. Soliskentissä olleet muutokset voivat johtua potilaan tahattomasta liikkumisesta tai portal-kuviin mittauksia tehneiden henkilöiden mittaustavasta ja vähäisestä kokemuksesta portal-kuvien tulkinnassa. Verheyen (1995, 100) tutkimuksen mukaan fiksaatiomenetelmillä voidaan saada asettelun tarkkuus kolmeen millimetriin, joten potilaan liikkeestä aiheutuvien muutosten tulisi

olla vähäisiä. Muutokset oikealle ja vasemmalle ovat voineet olla myös hyvin pieniä (esimerkiksi ± 1 mm) ja tämä mittaustarkkuus vaikuttaa helposti huonolaatuisten portal-kuvien tulkinnassa. Sekä etu- että takasuunnan soliskenttien pituussuunnassa muutoksia oli lähes yhtä paljon kraniaali- ja kaudaalisuuntiin.

Toleranssin ylittäviä muutoksia oli 27 %:ssa portal-kuvista eli niitä oli huomattavasti enemmän kuin tehtyjä siirtoja. Sätehoitokentissä toleranssin ylittäviä muutoksia oli eniten heti toleranssirajan jälkeen (6–9 mm). Toleranssirajan ylittävistä leveyssuunnan muutoksista 71 % ja pituussuunnan muutoksista 77 % oli alle 10 mm. Heti toleranssin ylittävistä muutoksista oli tehty siirtoja suhteellisesti vähemmän kuin yli 10 mm ylittävistä muutoksista, mikä voi johtua mittaustarkkuudesta tai siitä, että sädehoidon osuvuus oli tarkastettu uudelleen seuraavalla sädehoitokerralla, eli oli etsitty systemaattista virhettä. Tällöin osuvuus on voinut olla seuraavalla sädehoitokerralla parempi esimerkiksi tarkemman asettelun tai potilaan paremman asennon takia. Edellisellä kuvauskeralla kyseessä on voinut olla satunnainen virhe, eikä siirtoa ole tarvinnut tehdä. Bortfeld, van Herk ja Jiang (2002, 298) sekä Griffiths ja Short (1994, 132-134) mukaan portal-kuvien tulkinnassa ei luoteta satunnaiseen virheeseen, vaan siirrot tehdään vasta systemaattisen virheen ilmaannuttua. Yli 10 millimetrin suuruisten muutosten ja siirtojen määrä vastasivat hyvin toisiaan. Näin suuriin osuvuuden muutoksiin voidaan tehdä vastaavia siirtoja herkemmin, koska yli 10 mm muutokset ovat selkeämmin havaittavissa. Siirtojen tekeminen suurten muutosten pohjalta mahdollisimman varhaisessa vaiheessa on tärkeää, koska jokin kriittinen elin voi olla sädehoitokentässä ja saada sädevaurioita, mikä voidaan välttää sädehoitokentän siirtämisellä oikeaan kohtaan.

Pienetkin osuvuuden muutokset sädehoitokentässä voivat aiheuttaa haittavaikutuksia, sillä jos esimerkiksi pituussuunnassa tulee muutoksia alaspäin, tulee keuhkoa enemmän sädehoitoalueeseen. Suuret muutokset leveyssuunnassa voivat puolestaan aiheuttaa jonkin kriittisen elimen kuten selkäytimen, sydämen tai olkanivelen joutumisen sädehoitokenttään. (Joensuu ym. 2007, 500; Leibel & Phillips 1999, 1032; Haffty, Buchholz & Perez 1998, 1271–1273.) Kraniaalisuunnan siirtoja tehtiin yhteensä neljä, kaudaalisuunnan siirtoja tehtiin huomattavasti enemmän, yhteensä 13 siirtoa. Tutkimuksessa ei tullut ilmi, miksi sädehoitokentät olivat olleet näin usein liian kraniaalisesti. Sädehoidettaessa liian kraniaalisesti olkanivel voi joutua sädehoitokenttään. Sädehoitokenttiä siirrettiin leveyssuunnassa yhden kerran oikealle ja kahdeksan kertaa vasemmalle. Leveyssuunnan

muutosten vaikutuksesta sydän tai selkäydin olisi voinut olla mukana sädehoitokentässä. (Kouri, Ojala & Valavaara 2007, 124.) Tutkimuksessa ei tehty tarkkaa analyysia siitä, mikä kriittinen elin olisi tullut mukaan sädehoitokenttään muutosten vaikutuksesta.

Portal-kuvauskerroista yli puolet sijoittui sädehoitojakson alkuun ja loput portal-kuvauskerrat jakautuivat tasaisesti hoidon keski- ja loppuvaiheisiin. Sädehoitojakson alussa kuvauskertoja on enemmän, koska kolmella ensimmäisellä sädehoitokerralla tulee kuvata kaikki sädehoitokentät sädehoidon osuvuuden varmentamiseksi kaikilla potilailla (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a). Vain yhdellä potilaalla tämä suositus ei ollut toteutunut. Portal-kuvauskerran puuttuminen johtuu todennäköisesti inhimillisestä erehdyksestä. Jos sädehoitoa on antanut eri röntgenhoitaja kuin yleensä tai röntgenhoitajilla on ollut kiire, on tällainen erehdys voinut sattua. Toisaalta portal-kuvauskerran puuttumisen syynä on voinut olla laitevika, eikä portal-kuvalevy ole ollut käytössä. Sädehoidon keskivaiheessa tehdyt portal-kuvaukset selittyvät viikoittaisista tarkistuskuvauksista. Viikoittaisia tarkistuskuvauksia tehdään vaikka sädehoito näyttäisi aikaisempien portal-kuvien perusteella menevän suunnitelman mukaisesti ja asettelu onnistuu hyvin potilaan iholla oleviin merkkeihin (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a).

Toleranssin ylittäviä mittaustuloksia saatiin eniten kahdeksalla ensimmäisellä sädehoitokerralla soliskenttien sekä etu- että takasuunnan pituus- ja leveyssuunnissa. Sädehoidon loppuvaiheessa toleranssin ylittäviä muutoksia oli enemmän kuin sädehoidon keskivaiheessa, mutta selvästi vähemmän kuin sädehoitojakson alussa. Ensimmäisten sädehoitokertojen aikana potilaan asento saattaa muuttua rennommaksi suunnitteluvaiheeseen nähden, jolloin koko potilaan asento muuttuu eikä sädehoitokenttä ole kohdallaan, vaikka asettelu iholla oleviin merkkeihin onnistuisi hyvin. Tämä voi aiheuttaa suuriakin muutoksia sädehoitokentässä, joita tulee seurata systemaattisen virheen etsimiseksi. Systemaattisen virheen löytämiseksi sädehoidon osuvuuden varmentaminen on tärkeää varsinkin sädehoidon alkuvaiheessa. (Griffiths & Short 1994, 132–134.)

Siirtoja tehtiin eniten sädehoidon alku- ja loppuvaiheessa. Sädehoidon loppuvaiheessa siirtoja oli tehty lähes yhtä paljon kuin sädehoitojakson alkuvaiheessa. Tehdyt siirrot selittävät sädehoidon loppu- ja alkuvaiheen kuvauskertojen ajoittumisen ja määrän, sillä sädehoitokenttään tehdyn siirron jälkeen tulee tehdä tarkistuskuvaukset seuraavalla sädehoitokerralla (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2008a).

Viistokentissä sädehoidon osuvuus oli hyvä, sillä keuhkoa oli yli hoitosuosituksen rajojen vain kuudella portal-kuvauskerralla ja rinta oli puutteellisesti sädehoitokentässä vain kuudella portal-kuvauskerralla, neljällä eri potilaalla. Viistokenttien osuvuutta parantaa röntgenhoitajien asettelutilanteessa valokentällä tekemä tarkistus rinnan sijoittumisesta kokonaisuudessaan sädehoitokenttään. Portal-kuvalevy oli ollut huomattavan usein, lähes jokaisen potilaan kohdalla yhden tai useamman kerran väärässä kohdassa, jonka vuoksi portal-kuva ei aina ollut tulkittavissa. Portal-kuvalevyn väärä kohta ei ole vaikuttanut potilaiden sädehoidon osuvuuteen tai sädeannokseen.

Tehtyjen siirtojen syitä, eli sitä mikä oli aiheuttanut systemaattisen virheen, ei saatu selville tutkimusaineistosta. Obesiteetti eli ylipaino voi aiheuttaa epätarkkuutta asetteluun, koska löysä iho voi aiheuttaa merkkien siirtymisen ja vääristää näin asettelumerkkien tarkkuutta (Griffiths & Short 1994, 177–180). Obesiteetin vaikutus asetteluun ja tehtyjen siirtojen määrään ei tullut ilmi tässä tutkimuksessa, sillä tutkimuksen otoksessa mukana olleiden kolmen obeesin potilaan sädehoito oli mennyt kohdalleen, eikä siirtoja ollut tarvinnut tehdä kuin yhdelle heistä. Iän aiheuttamat muutokset olkanivelen liikkuvuudessa voivat heikentää käden liikkuvuutta ja tämä voi hankaloittaa potilaan asettelua sädehoitoasentoon (Holli, Blomqvist & Valavaara 2002, 216). Tutkimuksessa iän perusteella ei voitu tehdä johtopäätöksiä tehtyjen siirtojen määrästä, sillä vaikka siirtoja oli tehty eniten 68- ja 69-vuotiaille potilaille, jotka olivat iältään aineiston vanhimpia, muille aineiston vanhimille (68- ja 81-vuotiaat) siirtoja ei ollut tehty lainkaan. Sädehoidon loppuvaiheen siirtojen määrään voi olla syynä sädehoidon haittavaikutuksena esiintyvä rinnan alueen turvotus ja siitä johtuva sädehoidon osuvuuden muutos (Elomaa 1999, 6). Tutkimuksessa ei tullut esille jännittyneisyydestä tai rinnan turvotuksesta aiheutuneita siirtoja. Tämä tulos voi johtua vähäisistä kirjaamismerkinnöistä portal-lomakkeissa ja hoitokertomuksissa.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tulosten on oltava ehdottoman luotettavia, jotta kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen tuloksia voitaisiin hyödyntää. Luotettavuuteen vaikuttavat käytetty mittaamistapa, aineiston keruu sekä saadut tulokset. Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden

tarkastelu sisältää käsitteet reliabiliteetti eli reliaabelius ja validiteetti eli validius. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231; Vehviläinen-Julkunen & Paunonen 1997, 206.) Tutkimuksessa yksittäisen tilastoyksikön kohdalla saatu tieto voi olla oikea tai virheelinen. Mittareiden antamien tietojen ja muuttujien todellisten arvojen erot eli mittausvirheet voidaan jakaa reliabiliteettia alentaviin satunnaisvirheisiin ja validiteettia alentaviin systemaattisiin virheisiin. Systemaattinen virhe sisältyy itse mittariin, jolloin vääristymä koko aineistossa on tietyn suuntainen. (Niskanen 2005.)

6.2.1 Reliabiliteetti

Reliabiliteetilla tarkoitetaan mittaustulosten toistettavuutta. Jos esimerkiksi kaksi tutkijaa päätyy samaan tulokseen tai jos yhtä henkilöä tutkitaan toistuvasti yhtenevin tuloksin, voidaan todeta tuloksen olevan reliaabeli. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231.) Mittarin reliabiliteettia tarkastellessa selvitetään myös sen kykyä antaa realistisia tuloksia eli sitä miten tarkasti mittarilla voidaan kiinnostuksen kohdetta mitata (Vehviläinen-Julkunen & Paunonen 1997, 209–210). Tämän tutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiemmat rinnan sädehoidon osuvuuden tutkimukset portal-kuvista, joten mittaustulokset ovat toistettavissa ja näin ollen reliaabeleita. Mittarin tarkkuus oli hyvä, sillä sen avulla tuli esille pienetkin sädehoidon osuvuuden muutokset. Mittari olisi kuitenkin voinut olla yksiselitteisempi ja selkeämpi, jolloin tutkimustulokset olisi ollut helpompi eritellä ja tuoda esille.

Otoskoon valinnassa on usein tehtävä kompromissi aikataulun, tulosten, tarkkuuden ja kustannusten välillä. Tavoitteena on, että otoksesta saataisiin samat tutkimustulokset kuin koko kohdejoukosta. Jos otoskoko on pieni, tulokset voivat olla sattumanvaraisia. Luotettavien tulosten saavuttamiseksi on varmistettava, että otos on riittävä. (Heikkilä 2008, 41.) Tutkimukseen valittu perusjoukko käsitti vuoden 2008 aikana sädehoidon saaneet säästävästi leikatut rintasyöpäpotilaat, joille annettiin sädehoito rinnan lisäksi solisalueelle. Tutkimuksessa valittiin perusjoukosta systemaattisella otannalla 20 potilasta otokseen, joiden portal-kuvista mittaukset tehtiin. Yhden potilaan kuvat jäivät analyysivaiheessa pois. Otokseen tuli siten mukaan 19 potilaan portal-kuvat, joita oli yhteensä 663. Portal-kuvauskertoja potilailla oli yhteensä 185, mutta kaikilla portal-kuvauskerroilla ei ollut kuvattu kaikkia sädehoitokenttiä. Aineiston ($f=663$) koko oli

riittävä määrällisen tutkimuksen luotettavuuden kannalta, mutta otos ($n=19$ potilasta) oli suhteellisen suppea.

Tutkijat tekivät mittaukset portal-kuvista yhdessä. Jos tutkimus olisi tehty kaksoissokkona eli tutkijat olisivat katsoneet kuvia itsenäisesti toisen tutkimustuloksista tietämättöminä, olisi perusjoukko ja näin ollen myös otoskoko ollut puolta pienempi ja tutkimuksen luotettavuus olisi vähentynyt. Kaksoissokkoutus olisi toisaalta lisännyt tutkimuksen reliabiliteettia, koska tutkijoiden tuloksia olisi voinut verrata keskenään. Kaksoissokkoutuksella olisi voitu selvittää myös mittaustavan vaikutusta portal-kuvien tulkintaan.

6.2.2 Validiteetti

Validiteetilla kuvataan tutkimustulosten pätevyyttä. Validiteetin tarkastelussa on tärkeää kiinnittää huomiota siihen, mittaako mittari sitä, mitä sen tulisi mitata. (Hirsjärvi ym. 2009, 231.) Yleisemmin mittauksen validiteetti voidaan määritellä mittarin antamien tulosten ja mitattavan todellisen ominaisuuden määrän väliseksi vastaavuudeksi. Validiteetin eri tyyppejä ovat mm. sisäinen validiteetti, tutkimuksen muuttujien suhteita määrittelevä validiteetti, ja ulkoinen yleistettävyyttä kuvaileva validiteetti. (Niskanen 2005.) Tässä tutkimuksessa saadut tulokset kertovat KYSin sädehoitoyksikössä hoidettavien säästävästi leikattujen rintasyöpäpotilaiden sädehoidon osuvuudesta, mutta tulokset eivät ole yleistettävissä muihin sädehoitoyksiköihin.

Esitestauksella on tärkeä tehtävä mittarin validiteetin arvioinnissa, sillä sen avulla varmistetaan mittarin toimivuus, loogisuus, ymmärrettävyys ja käytettävyys (Vehviläinen-Julkunen & Paunonen 1997, 207–208). Tässä tutkimuksessa aineiston keräämiseen käytettiin tiedonkeruulomaketta, jonka toimivuus esitestattiin ennen aineiston keruun aloittamista. Esitestaus tehtiin tekemällä tiedonkeruulomakkeen mukaisia mittauksia kahden solisalueellisen rintasyöpäpotilaan portal-kuviin. Esitestauksessa huomattiin, että kaikkia lomakkeessa olleita muuttujia ei pystynyt luotettavasti mittaamaan portal-kuvista. Viistokentistä ei kuvanlaadullisista ja teknisistä syistä pystynyt mittaamaan leveyssuuntaa, joten viistokenttien mittaustapa muutettiin toisenlaiseksi. Viistokentistä mitattiin lopulta vain keuhkon ja ihon rajan etäisyyttä keskiakselilla. Toisaalta lomakkeesta puuttui joitakin tärkeitä kohtia, esimerkiksi kierto, joka kertoo potilaan asennon suorudesta,

ja se lisättiin mitattavaksi etusuunnan soliskentistä. Kierron mittaaminen oli määrällisen tutkimuksen lopputuloksen kannalta kuitenkin merkityksetöntä, koska mittaustuloksia tuli vähän. Muutoksia tehtiin esitestausvaiheessa myös tiedonkeruulomakkeen asetteluun sen käytettävyyden parantamiseksi.

Tässä tutkimuksessa yksi luotettavuuteen vaikuttava tekijä oli tutkijoiden saama koulutus portal-kuvien katseluun. Perehdytys portal-kuvien katseluun saatiin sädehoitoyksikön portal-kuvausohjelmiston vastuuhoitajalta. Perehdytys oli lyhyt ja pintapuolinen eikä sen aikana ehtinyt oppia portal-kuvankatseluohjelman käyttöä kokonaisuudessaan. Lyhyt perehdytys sekä hidasti portal-kuvien katselua että esti portal-kuvausohjelman monipuolisen käytön. Tutkimuksen tekijöillä ei ollut aiempaa kokemusta portal-kuvien tulkitsemisesta, joten tulkitseminen ja mittaustaidot kehittyivät portal-kuvien katselemisen myötä. Ensimmäisien portal-kuvien tulkinta ei välttämättä ollut yhtä luotettavaa kuin viimeisten. Portal-kuvien tulkitsemista ja mittaamista harjoiteltiin ainoastaan tiedonkeruulomakkeen esitestausvaiheessa ja käytännön harjoitteluiden aikana.

Tutkimuksen luotettavuutta saattoi vähentää myös portal-kuvien huono kuvanlaatu sekä vähäiset potilaan asetteluun liittyvät kommentit portal-lomakkeella. Pelkkien portal-kuvien perusteella ei voitu päätellä kuinka hyvin asettelu oli onnistunut ihomerkkien suhteen sädehoitotilanteessa, joten tutkijat eivät saaneet kokonaiskuvaa sädehoitotilanteesta.

6.3 Tutkimuksen eettisyys

Eettisyys ilmenee opinnäytetyöprosessin monessa eri vaiheessa. Eettisyyteen kuuluu mm. lähdekritiikki, tiedon luotettavuus ja soveltuvuus. Otannan tekemisessä, tietojen keräämisessä ja käyttämisessä tulee noudattaa hyvää eettistä tutkimustapaa. Ennen tutkimusta on tärkeää selvittää, kuinka tutkimusluvut hankitaan ja millaista informaatiota tutkimuksesta annetaan. (Hirsjärvi ym. 2009, 23-25.) Opinnäytetyön toteuttamiseen haettiin tutkimuslupa (LIITE 4) lokakuussa vuonna 2008 Kuopion yliopistollisen sairaalan syöpätautien johtajaylilääkäriltä, sekä lupa sairaskertomustietojen käyttöön KYSin johtajaylilääkäriltä. Tutkimuslupahakemukseen laitettiin liitteeksi tutkimussuunnitelma,

jossa tuli ilmi tutkimuksen tarkoitus, tutkimusmenetelmät, kohderyhmä ja aineiston analysointitapa. Tutkimuslupa saatiin marraskuussa vuonna 2008.

Tutkimuksen eri vaiheissa on huomioitava anonyymiuden säilyminen, luottamuksellisuus, rehellisyys ja aineiston asianmukainen jatkokäsittely (Hirsjärvi ym. 2009, 23-25). Opinnäytetyöhön mittauksia tehtäessä tutkijat käsittelivät aineistoa, jossa näkyi tutkimuksessa mukana olleiden potilaiden henkilötiedot. Henkilötietojen käsittely oli välttämätöntä portal-kuvien, portal-lomakkeiden, sairaskertomuksen sädehoitolehtien ja hoitokertomusten tietojen tutkimisessa. Opinnäytetyöprosessin missään vaiheessa ei loukattu kenenkään yksityisyyden suojaa, sillä henkilötietoja käytettiin vain tutkimusluvan valtuuttamiin tutkimukseen kuuluviin toimiin. Tutkimuksessa mukana olleiden potilaiden henkilötietoja ei käytetty opinnäytetyön raportissa. Opinnäytetyössä käytetyissä kuvissa ei näy henkilötietoja, eikä ihmisiä pysty kuvien perusteella tunnistamaan. Kuvasta 3 on häivytetty kasvonpiirteet, ja kuvan ottamiseen ja käyttöön opinnäytetyössä on saatu suullinen lupa potilaalta. Muiden kuvien käyttöön on saatu lupa KYSin sädehoitoyksiköstä. Tutkimuksen tekeminen ei vaikuttanut potilaiden sädehoitojaksoihin eikä tutkimuksesta ollut haittaa potilaille, sillä kaikkien sädehoitojaksot olivat päättyneet ennen tutkimuksen aloittamista.

Opinnäytetyön luotettavuus ja tulosten uskottavuus edellyttävät hyvien tutkimuskäytäntöiden noudattamista. Käytettävät lähteet ja niiden luotettavuus ovat tärkeitä asioita, jotka vaikuttavat merkittävästi työn sisältöön. Kirjallisuuden valinnassa tarvitaan harkintaa eli lähdekritiikkiä. Tutkijan on pyrittävä kriittisyyteen sekä lähteitä valitessaan että niitä tulkitessaan, myös useiden eri lähteiden käyttö samasta aiheesta lisää opinnäytetyön luotettavuutta. Eettisinä periaatteina tutkimuksen tekemisessä on myös plagioinnin välttäminen eli lainatessa tekstiä käytetään aina asianmukaisia lähdemerkintöjä. (Hirsjärvi ym. 2009, 113.) Opinnäytetyössä käytettiin mahdollisimman monipuolista lähdeaineistoa, joiden tiedot tukivat toisiaan. Tiedonhakuja tehtiin sekä kotimaisista että kansainvälisistä tietokannoista. Kaikkeen teoreettiseen tietoon etsittiin yksi tai useampi luotettava lähde, jolloin asioille saatiin useampi näkökulma tukemaan esitettyä teoriaa. Tässä opinnäytetyössä vältettiin plagiointia ja käytettiin jokaisen lähteen yhteydessä asianmukaisia lähdemerkintöjä. Opinnäytetyö tarkastettiin ennen julkaisua Urkund-tarkistusohjelmalla plagioinnin poissulkemiseksi. Lähteiden käytössä noudatettiin mahdollisimman tarkkaa linjaa ajantasaisuuden suhteen. Teoriatiedon keräämisessä joudut-

tiin käyttämään myös hieman vanhempaa lähdemateriaalia, koska uudempaa ei ollut saatavilla.

Kaikkien tutkimuksessa mukana olevien tutkijoiden tulee olla tasa-arvoisia. Tutkimuksessa tulee siis mainita kaikki siihen osallistuneet henkilöt eikä kukaan jäsenistä saa esittää koko tutkimusaineistoa omana työnään. Tutkimuksen tulokset ilmaistaan rehellisesti ja niihin sisällytetään kriittistä arviointia. Tulosten raportoinnin on oltava huolellista eikä sillä saa johtaa harhaan. Myös epäkohdat tulee mainita. (Hirsjärvi ym. 2009, 24-27.) Tutkijat ovat osallistuneet työn tekemiseen tasavertaisesti ja tutkimuksen raportissa mainitaan kaikkien tutkimuksen tekijöiden nimet. Tutkimuksen tulokset on esitetty rehellisesti ja työssä on mainittu myös tutkimuksen luotettavuutta heikentävät tekijät.

6.4 Loppuyhteenveto ja jatkotutkimusaiheet

Tutkimustulosten perusteella toteutuneet solisalueen sädehoitokentät erosivat suunnitelluista sädehoitokentistä keskimäärin neljä millimetriä. Yli puolet kaikista solisalueen sädehoitokenttien muutoksista oli toleranssin sisällä (≤ 5 mm) eli sädehoitokentissä ilmenneet muutokset olivat suhteellisen pieniä. Solisalueen sädehoitokentät olivat täysin kohdallaan vain noin 10 % portal-kuvauskerroista, mikä on pieni prosenttiosuus. Tutkimustulosten tarkastelussa täytyy kuitenkin ottaa huomioon portal-kuvien tulkinnessa käytetty mittayksikön suuruus (mm) sekä tutkijoiden ammattitaito ja kokemus.

Tutkimusaineistossa siirtoja ($f=26$) sädehoitokenttiin tehtiin vähän, vaikka muutoksia ($f=545$) solisalueen sädehoitokentissä oli paljon. Pieniä siirtoja (≤ 5 mm) sädehoitokenttiin tehtiin vähän, ja siirtojen suuruudet painoutuivat selvästi yli toleranssirajan. Tutkimusaineistossa oli tehty yllättävän paljon myös yli 10 millimetrin suuruisia siirtoja. Siirtoja tehtiin eniten pituussuunnassa, ja potilaiden sädehoitokentät olivat usein liian kraniallisesti. Leveyssuunnassa siirtoja oli vähemmän ja niitä oli yhtä paljon oikealle ja vasemmalle.

Viistokentistä saatujen mittaustulosten perusteella sädehoidon osuvuus oli hyvä. Viistokentistä saadun informaation perusteella ei kuitenkaan voida tehdä siirtoja, koska niistä

ei saada riittävän tarkkaa tietoa sädehoitokenttien osuvuudesta. Siirtoja sädehoitokenttiin solisalueen muutosten perusteella tehtiin sädehoitojakson alussa ja lopussa. Tämän tutkimustuloksen perusteella tarkistuskuvaukset määrittävät sädehoitojakson lopussa voisi olla tarpeellista lisätä rintasyöpäpotilailla. Syytä tehdyille siirtoille, eli systemaattisen virheen aiheuttajaa ei saatu selville tutkimusaineistosta. Jatkotutkimusaiheena voisi selvittää sädehoitokenttiin tehtävien siirtojen syitä.

Tässä tutkimuksessa saatujen tulosten perusteella ei voida päätellä, millainen säästävasti leikattujen rintasyöpäpotilaiden sädehoidon osuvuus on muissa sädehoitoyksiköissä. Toisena jatkotutkimusaiheena olisi mielenkiintoista vertailla KYSissä ja muissa sädehoitoyksiköissä sädehoidettujen rintasyöpäpotilaiden sädehoidon osuvuutta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että säästävasti leikattujen rintasyöpäpotilaiden sädehoidon laatu on hyvä Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikössä. Saatujen tutkimustulosten perusteella voidaan myös päätellä, että portal-kuvaus on tärkeä menetelmä sädehoidon osuvuuden tarkistamisessa ja laadun arvioinnissa, sillä portal-kuvien huonosta kuvanlaadusta huolimatta portal-kuvauksella saadaan tietää sädehoitokentän muutokset millimetrin tarkkuudella. Tutkimuksessa ilmeni jopa yli 15 mm muutoksia sädehoitokentissä, joten on tärkeää tehdä siirtoja välittömästi kun systemaattiset virheet havaitaan sädehoidon aiheuttamien ylimääräisten haittavaikutusten välttämiseksi.

6.5 Itsearviointi

Opinnäytetyöprosessi oli kokonaisvaltainen ja hallittu prosessi, joka tähtäsi jatkuvasti tarkoituksen toteutumiseen ja tavoitteiden saavuttamiseen. Opinnäytetyöprosessi oli tutkijoille mielekäs, koska aihe oli mielenkiintoinen ja tutkijoiden mielestä tärkeä. Tutkijoiden kriittisen itsearvioinnin taito kehittyi opinnäytetyöprosessin aikana. Prosessi opetti tutkijoita myös palautteen vastaanottamisessa ja sen hyödyntämisessä. Saatu palaute oli realistista ja kyseenalaistavaa ja toi uusia näkökulmia opinnäytetyöprosessiin. Koko opinnäytetyön ajan tutkijat saivat tarvittaessa ohjausta ja palautetta ohjaavalta opettajalta ja KYSin sädehoitoyksikön yhdyshenkilöltä. Varsinkin yhdyshenkilö tuki opinnäytetyöprosessin etenemistä ja auttoi käytännön asioiden hoitamisessa. Tutkimus-

aiheesta oli vaikea löytää ajankohtaista ja tuoretta teoriatietoa, sillä portal-kuvausta ja sädehoidon osuvuutta on tutkittu Suomessa vähän. Kansainvälisten lähteiden löytäminen oli haastavaa kokemattomille tutkijoille.

Opinnäytetyöprosessi eteni aikataulun mukaisesti ja pysyi laaditussa budjetissa. Vaikka tutkijat asuivat eri paikkakunnilla, oli aikataulujen yhteensovittaminen helppoa. Tutkijoiden tavoitteet opinnäytetyössä olivat samansuuntaisia, mikä helpotti yhteistyötä, myös aiemmat kokemukset ryhmätöiden tekemisestä yhdessä vaikuttivat opinnäytetyön työstämisen sujuvuuteen. Tutkimusta työstäessä tehtiin yhteistyötä eri tahojen kanssa, jonka myötä neuvottelu- ja yhteistyötaidot kehittyivät, myös yhteistyö tutkijoiden kesken oli sujuvaa, tasavertaista ja kehittävää. Yhteistyö onnistui hyvin, ja lopullisesta työstä näkee molempien tutkijoiden kädenjäljen sekä asioiden monipuolisen tarkastelun.

Opinnäytetyön tekeminen antoi tekijöille valmiuksia tutkimuksen tekemiseen tulevassa ammatissa työskennellessään. Tekijöiden taito ja halu käyttää tieteellistä tietoa tutkimuksessa lisääntyi ja kielellinen ilmaisu sekä tekstinkäsittelytaidot kehittyivät. Ammatillisen kehittymisen näkökulmasta opinnäytetyön teko syvensi teorianäytämystä aiheesta ja harjaannutti tekijöiden ammattitaitoa portal-kuvien tulkinnassa.

LÄHTEET

Aittomäki, K., Kääriäinen, H., Mecklin, J.-P. & Oivanen, T. 2007. Periytyvä syöpä-alttius. Teoksessa H. Joensuu, P. J. Roberts, L. Teppo & M. Tenhunen (toim.) Syöpätaudit. Helsinki: Duodecim, 59–74.

Bell, L. J., Shakespeare, T. P. & Willis, A. 2006. The Importance of Daily Electronic Portal Imaging (EPI) in Radiotherapy. *International Journal Radiation Oncology* 66 (3), S630.

Blomqvist, C. & Siimes, M. A. 2007. Syövän hoidon pitkäaikaishaitat. Teoksessa H. Joensuu, P. J. Roberts, L. Teppo & M. Tenhunen (toim.) Syöpätaudit. Helsinki: Duodecim, 799–807.

Blomqvist, C., von Smitten, K. & Asko-Seljavaara, S. 1999. Rintasyöpä. Teoksessa H. Joensuu, P. J. Roberts & L. Lyly (toim.) Syöpätaudit. Helsinki: Duodecim, 409–428.

Bortfeld, T., van Herk, M. & Jiang, S. 2002. When should systematic patient positioning errors in radiotherapy be corrected? *Physics in Medicine and Biology* 47, 297–302.

Elomaa, L. 1999. Rintasyövän leikkauksen jälkeinen sädehoito. *Syöpä-Cancer* (6), 4–6.

Griffiths, S. & Short, C. 1994. *Radiotherapy: Principles to Practice. A manual for quality in treatment delivery.* Churchill Livingstone.

Haffty, B. G., Buchholz, T. A. & Perez, C. A. 1998. Early stage breast cancer. Teoksessa E. C. Halperin, C. A. Perez & L. W. Brady (toim.) *Principles and practice of radiation oncology.* Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 1175–1291.

Heikkilä, T. 2008. *Tilastollinen tutkimus.* Helsinki: Edita.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Tammi.

Holli, K. 8.4.2007. Rintasyöpä. Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 13.5.2009.

http://www.terveysportti.fi/ltk/ltk.koti?p_haku=rintasyopa

Holli, K., Blomqvist, C. & Valavaara, R. 2002. Rintasyöpä. Teoksessa H. Joensuu, M. Kouri, A. Ojala, M. Tenhunen & T. Lyly (toim.) Kliininen sädehoito. Helsinki: Duodecim, 213–220.

Huovinen, R. & Joensuu, H. 2004. Rintasyöpäleikkauksen jälkeiset liitännäishoidot. Suomen Lääkärilehti 59 (13), 1389–1394.

Joensuu, H., Leidenius, M., Huovinen, R., von Smitten, K. & Blomqvist, C. 2007. Rintasyöpä. Teoksessa H. Joensuu, P. J. Roberts, L. Teppo & M. Tenhunen (toim.) Syöpätaudit. Helsinki: Duodecim, 484–508.

Johansson, R. (toim.) 1997. Syövänhoidon alueelliset hoitosuunnitelmat. Kuopion yliopistollinen sairaala. Syöpätautien klinikka. Toinen painos. Kuopin yliopistollisen sairaalan monistamo.

Jukkola-Vuorinen, A. 2005. Syöpätaudit. Aikakauskirja Duodecim 121 (14), 1507.

Viitattu 2.4.2008. http://www.terveysportti.fi/ltk/ltk.koti?p_haku=sadehoito

Kassara, H., Paloposki, S., Holmia, S., Murtonen, I., Lipponen, V., Ketola, M.-L. & Hietanen, H. 2005. Hoitotyön laatu ja kehittäminen. Hoitotyön osaaminen. Helsinki: WSOY.

Kihlén, B. & Rudén, B.-I. 1989. Reproducibility of Field Alignment in Radiation Therapy. Acta Oncologica 28 (5), 689-692. Julkaistu uudelleen teoksessa B. Kihlén (toim.) 1991. Quality Assurance of Simulator and Verification Imaging in Radiation Therapy. Stockholm: Karolinska Institute.

Kirby, M. C. & Glendinning, A. G. 2006. Developments in electronic portal imaging systems. *The British Journal of Radiology* 79, S50–S65.

Kouri, M., Ojala, A. & Valavaara, R. 2007. Sädehoito. Teoksessa H. Joensuu, P. J. Roberts, L. Teppo & M. Tenhunen (toim.) *Syöpätaudit*. Helsinki: Duodecim, 117–134.

Kyngäs, H. & Hentinen, M. 2009. Hoitoon sitoutuminen ja hoitotyö. Helsinki: WSOY.

Käypä hoito. 1.11.2007. Rintasyövän hoito ja seuranta. Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 27.5.2008. <http://www.kaypahoito.fi/kh/kaypahoito?suositus=hoi25001>

Leibel, S. A. & Phillips T. L. 1999. *Clinical Radiation Oncology. Textbook of Radiation Oncology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Leino-Kilpi, H. & Vuorenheimo, J. 1992. Potilas hoidon laadun arvioijana. *Sosiaali- ja terveyshallitus*. Helsinki: VAPK-kustannus.

Lirette, A., Pouliot, J., Aubin, M. & Larochelle, M. 1995. The role of electronic portal imaging in tangential breast irradiation: a prospective study. *Radiotherapy and Oncology* 37, 241-245.

Mäntylä, M., Tenhunen, M. & Valavaara, R. 1996. Sädehoitotekniikka kehittyy, paranevatko hoitotulokset? *Duodecim* 122, 1675-1677.

Niskanen, V. 2005. Mittaaminen. *Kasvatustieteellinen tiedekunta*. Viitattu 24.8.2009. <http://www.mm.helsinki.fi/users/niskanen/kotu/mitta.htm>

Overgaard, M., Hansen, P. S., Overgaard, J., Rose, C., Andersson, M., Bach, F., Kjaer, M., Gadeberg, C. C., Mouridsen, H. T., Jensen, M.-B. & Zedeler, K. 1997. Postoperative radiotherapy in high-risk premenopausal women with breast cancer who receive adjuvant chemotherapy. *The New England Journal of Medicine* 337 (14), 949-955.

Pitkänen, M., Hyödynmaa, S. & Tenhunen, M. 2002. Säteilylajit ja sädehoitolaitteet. Teoksessa H. Joensuu, M. Kouri, A. Ojala, M. Tenhunen & T. Lyly (toim.) Kliininen sädehoito. Helsinki: Duodecim, 10–23.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri. 2008a. Konekuvausohjeet - ja periaatteet henkilökunnalle. Työohje. Hyväksytty 2.6.2008. Kuopion yliopistollinen sairaala. Sädehoitoyksikkö.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri. 2008b. Soliskentällisen rinnan virtuaalisimulointi. Työohje. Hyväksytty 24.9.2008. Kuopion yliopistollinen sairaala. Sädehoitoyksikkö.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri. 2007. Tulosityksikön toimintakäsikirja. Hyväksytty 22.10.2007. Kuopion yliopistollinen sairaala. Syöpätautien klinikka.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri. 2006. Ablaatiomamma, hoidon asettelu hoitokoneella. Työohje. Hyväksytty 25.1.2006. Kuopion yliopistollinen sairaala. Sädehoitoyksikkö.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri. 2005. Rinnan alueen sädehoitoa saavalle potilaalle. Potilasohje. Hyväksytty 3.3.2005. Kuopion yliopistollinen sairaala. Sädehoitoyksikkö.

Sipilä, P. 2004. Sädehoito. Teoksessa Säteilyn käyttö. O. Pukkila (toim.) Hämeenlinna: Karisto Oy, 183–217.

Smith, R. P., Bloch, P., Harris, E. E., McDonough, J., Sarkar, A., Kassaei, A., Avery, S. & Solin, L. J. 2005. Analysis of Interfraction and Intrafraction Variation During Tangential Breast Irradiation with an Electronic Portal Imaging Device. Viitattu 17.7.2009. <http://www.oncolink.com/library/article.cfm?c=2&s=21&id=808>

Suomen Syöpärekisteri. 21.4.2009. Yleisimmät syövät vuonna 2007, naiset. Viitattu 5.5.2009. <http://www.cancerregistry.fi/stats/fin/vfin0021i0.html>

Säteilyturvakeskus. 2009. Sädehoidolla parannetaan. Päivitetty 27.4.2009. Viitattu 8.5.2009. http://www.stuk.fi/sateilyn_kaytto/terveydenhuolto/fi_FI/sadehoito/

Säteilyturvakeskus. 2003. Säteihoidon laadunvarmistus. ST 2.1. Viitattu 13.5.2008.
<http://www.stuk.fi/saannosto/ST2-1.html>

Säteilyturvakeskus. 2000. Säteihoidon laatu järjestelmän perustaminen. Käytännön opas sädehoito-osastoille. Helsinki: Säteilyturvakeskus.

Tenhunen, M., Kajanti, M. & Holsti, L. R. 1997. Säteihoidon fraktiointi. Teoksessa T. Lahtinen & L. R. Holsti (toim.) Kliininen säteilybiologia. Helsinki: Duodecim, 119–132.

Tenhunen, M., Ojala, A. & Kouri, M. 1997. Ulkoisen säteihoidon suunnittelu ja tekninen toteuttaminen. Teoksessa H. Joensuu, M. Kouri, A. Ojala, M. Tenhunen & T. Lyyly (toim.) Kliininen sädehoito. Helsinki: Duodecim, 24–36.

Truong, P. T., Berthelet, E., Patenaude, V., Bishop, J. Sandwith, B., Moravan, V., Beckham, W., Mitchell, T. & Olivotto, I. A. 2005. Setup variations in locoregional radiotherapy for breast cancer: an electronic portal imaging study. The British Journal of Radiology 78, 742-745.

Vanhanen, J. 2007. Konekuvaus kuvantaohjatussa säteihoidossa. Etelä-Karjalan keskussairaala. Terveysportti. Viitattu 3.4.2008.
http://www.terveysportti.fi/kotisivut/docs/f1598644759/konekuvat_kuvantaohjatussa_sadehoidossa.pdf

Varian Medical Systems. 2009. On-Board Imager - Confidence in tumor targeting. Viitattu 7.9.2009. http://www.varian.com/us/oncology/radiation_oncology/clinac/on-board_imager.html

Vehviläinen-Julkunen, K. & Paunonen, M. 1997. Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuus. Teoksessa M. Paunonen & K. Vehviläinen-Julkunen (toim.) Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. Helsinki: WSOY, 206–214.

Verhey, L. J. 1995. Immobilizing and Positioning Patients for Radiotherapy. Seminars in Radiation Oncology 5 (2), 100-114.

Liite 1. Sädehoitosanasto

Annossuunnitelma tehdään sädehoitoalueelle ennen sädehoidon aloitusta. Annossuunnittelussa kohdealueelle ja sitä ympäröiviin kudoksiin lasketetaan mahdollisimman tasainen sädehoitoannos. Annossuunnitelmassa pyritään minimoimaan säteilylle herkkien elinten ja kudosten joutuminen sädehoitokenttään.

Asettelumerkkit piirretään potilaan iholle sädehoidon suunnitteluvaiheessa. Potilaan iholla olevien asettelumerkkien ja sädehoituhuoneen lasereiden kohdentamisella potilas osataan asettaa joka sädehoitokerta samaan asentoon.

Duktaalinen karsinoma on yleisin rintasyöpätyyppi. Duktaalinen karsinoma alkaa maitotiehyistä.

Fraktioidussa sädehoidossa sädehoidon kokonaisannos on jaettu osiin eli potilaalle ei anneta koko sädehoitoannosta kerralla, vaan se annetaan pienissä erissä tietyin väliajoin. Esim. rintasyövän sädehoidossa 25 x 2 Gy.

Gray (Gy) on annosta kuvaava suure sädehoidossa. $1\text{Gy} = 1\text{ J/kg}$.

Haittavaikutukset sädehoidossa ovat melko yleisiä. Sädehoidon haittavaikutukset voidaan jakaa akuutteihin ja myöhäisiin haittoihin. Akuutit haittavaikutukset ilmaantuvat nopeasti ja ovat ohimeneviä, kun taas myöhäiset haittavaikutukset ovat harvinaisempia, ilmaantuvat vasta vuosien päästä ja ovat pysyviä.

Hajasäteilyä syntyy säteilyn hajaannuttua kudoksessa. Se aiheuttaa pienen säteilyannoksen myös kohdealuetta ympäröiviin kudoksiin.

Hoitokerta on yksi sädehoitokerta fraktioidussa sädehoidossa. Yksi sädehoitokerta on yksi sädehoidon fraktio (fr).

Isosentripiste on sädehoidon keskipiste, johon on jokaisesta sädehoitosuunnasta sama matka. Se määritetään sädehoidon suunnitteluvaiheessa (yleensä keskelle kasvainta).

Kaudaalinen (kaud) muutos/siirto on/tehdään potilaan jalkoihin päin (long-suunnassa).

Kokonaisannos on sädehoitopotilaan saama sädehoitoannos koko hoitojakson aikana.

Kraniaalinen (kran) muutos/siirto on/tehdään potilaan päähän päin (long-suunnassa).

Kriittiset elimet ja alueet ovat säteilyherkkiä elimiä ja alueita sädehoidossa eli ne sievät säteilyä vähemmän. Niitä ovat mm. keuhkot, sydän, selkäydin ja olkanivel.

Lateraali (lat) eli leveystaso paikannetaan potilaan leveyssuunnassa (oikea-vasen).

Liitännäis- eli adjuvanttihoito tarkoittaa syövän lääkehoitoa, joka voi rintasyöpäpotilaalla olla joko **sytostaatti- eli solunsalpaajahoito**, **hormonaalinen hoito** tai molemmat. Liitännäishoitojen tavoitteena on hävittää elimistöön syövän paikallisen hoidon jäljiltä mahdollisesti jääneet syöpäsolut.

Lineaarikiihdyttimellä tarkoitetaan laitetta, jolla ulkoinen sädehoito annetaan. Sädehoidossa voidaan käyttää fotoni tai elektronisäteilyä.

Lobulaarinen karsinooma on toiseksi yleisin rintasyöpätyyppi. Lobulaarinen karsinooma alkaa maitorauhasliuskoista.

Longitudi (long) eli pituustaso paikannetaan potilaan pituussuunnassa (jalat-pää). Kraniaali- ja kaudaalsiirrot tehdään potilaan pituussuunnassa.

Portal- eli konekuvauksella tarkoitetaan sädehoidon aikaista sädehoidon osuvuuden varmentamista sädehoitolaitteen hoitosäteillä. Portal-kuvalevyllä muodostuu kuva, jonka avulla tarkistetaan meneekö sädehoito oikeaan paikkaan.

Portal-kuva eli kenttäkuva syntyy portal-kuvauksen aikana sädehoitolaitteen hoitosäteistä. Portal-kuvasta voidaan mitata sädehoidon osuvuutta vertaamalla sitä annosuunnitelman referenssikuvaan.

Portal-lomakkeelle merkitään sädehoidon aikana tehdyt huomiot sädehoitokentän muutoksista ja tehdyistä siirroista, sekä mahdolliset muutoksiin ja siirtoihin vaikuttaneet tekijät.

Postoperatiivinen sädehoito tarkoittaa leikkauksen jälkeistä sädehoitoa, jonka tarkoituksena on tuhota leikkausalueelle, imuteihin ja paikallisiin imusolmukkeisiin mahdollisesti jääneet mikroskooppiset ja makroskooppiset kasvainsolut.

Referenssikuva eli suunnittelukuva eli DRR-kuva tehdään sädehoidon suunnitteluvaiheen tietokonetomografiakuvista. Referenssikuva on pohjana annossuunnitelmalle ja siihen verrataan portal-kuvia sädehoidon osuvuuden määrittämiseksi.

Satunnaisella virheellä tarkoitetaan sädehoitokentän osuvuuden muutosta yhden tai korkeintaan muutaman kerran. Satunnainen virhe ei johda sädehoitokentän siirtoihin.

Siirron tarkoituksena on korjata sädehoitokentässä esiintyvä systemaattinen virhe eli korjata sädehoitokentän paikkaa, jos se on toistuvasti väärässä kohdassa.

Sisäinen sädehoito annetaan kehon sisäpuolelta, jolloin säteilylähde asetetaan kohdealueen sisälle.

Soliskenttä on solisalueelle annettava sädehoitokenttä, joka kattaa myös kainalon imusolmukkeet. Annetaan yleensä kahdesta suunnasta (edestä ja takaa).

Systemaattisella virheellä tarkoitetaan sädehoitokentän osuvuuden toistuvaa poikkeamaa. Systemaattisen virheen ilmaannuttua tehdään sädehoitokenttään siirto.

Sytostaatti- eli solunsalpaajahoito on syövän lääkehoitoa, jonka tavoitteena on hävittää elimistöön syövän paikallisen hoidon jäljiltä mahdollisesti jääneet syöpäsolut.

Säästävässä rintasyöpäleikkauksessa koko rintaa ei poisteta, vaan rinnasta poistetaan vain syöpäkasvain ja kasvainta ympäröivä kudos riittävän suurella marginaalilla sekä kainalon imusolmukkeita. Rinnan muoto pyritään palauttamaan leikkauksen aikana mahdollisimman normaaliksi.

Toleranssi on sädehoidossa määritetty raja, joka sisällä ilmaantuviin osuvuuden muutoksiin ei kiinnitetä huomiota siinä määrin, että niihin tehtäisiin siirtoja. Rinnan alueen sädehoidossa toleranssiraja on 5 mm.

Ulkoinen sädehoito annetaan kehon ulkopuolelta sädehoitolaitteella (lineaarikiihdyttimellä) kohdistamalla säteily tarkasti kasvaimeen. Ulkoinen sädehoito on yleisin rintasyövän sädehoitomenetelmä.

Vartalofiksaatiolla parannetaan sädehoitoasennon toistettavuutta ja rajoitetaan potilaan liikkumista sädehoidon aikana.

Vertikaali (vert) eli korkeustaso paikannetaan potilaan syvyys suunnassa (selkä-vatsa).

Viisto sädehoitokenttä annetaan rinnan alueelle tangentialisesti yleensä kahdesta suunnasta (etu- ja takaviistosta).

Lähteet:

Sädehoitosanaston sanat on selitetty myös tekstin yhteydessä. Lähdeviitteet on mainittu tekstissä.

Liite 2. Portal-lomake

PORTAL-SEURANTA

sotu:
nimi:

hoitokohde:
hoitokone:

- ☐ SSD
- ☐ ISOS.

[illegible]

Liite 3. Tiedonkeruulomake

[illegible]

Liite 4. Tutkimuslupa



Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri
KUOPION YLIOPISTOLLINEN SAIRAALA

HOITOTIETEEN JA MUIDEN TERVEYS-
TIETEIDEN TUTKIMUSLUPAHAKEMUS

Nro ____ / 20 ____

Hakemuksen käsittely on kuvattu hallinnollisessa ohjeessa "Hoitotieteen ja muiden terveystieteiden tutkimuksen ohjeet Kuopion yliopistollisessa sairaalassa". Hakemukseen liitetään tutkimussuunnitelma aineiston keruulomakkeineen ja saatteineen, rahoitussuunnitelma.

HAKIJA

Vastuullinen tutkija

Nina Vänskä

nina.vanska@student.savonia.fi

Nimi

Osoite, puh, s-posti

Muut tutkijat

Hanna Järvenranta

hanna.jarvenranta@student.savonia.fi

Työ- tai opiskelupaikka

Savonia-ammattikorkeakoulu

Virkatoimi (ei koske opiskelijoita)

Opiskelupaikka

☒ AMK mikä

☐ yliopisto mikä

☐ muu mikä

Suoritettava tutkinto

Röntgenhoitaja (amk)

TUTKIMUS

Tutkimuksen nimi

Portal-kuvaukset osana rintasyöpäpotilaan sädehoidon laatu-

Tutkimuksen lyhyt kuvaus (mm. tutkimuksen tarkoitus, kohderyhmä ja tutkimusmenetelmät) sekä julkaisusuunnitelma (maksimissaan 300 sanaa)

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää portal-kuvien avulla säästävää leikattujen rintasyöpäpotilaan sädehoidon laatua. Laatu tarkastellaan vertaamalla alkuperäistä suunnitelmaa sädehoidon aikana otettuihin portal-kuvien ja mittauksella niiden eroja. Mittaustulosten lisäksi laatu tarkastellaan portal-käytännöihin merkittyjen oireilutietojen sekä sädehoitokäytännön ja hoitokäytännön avulla. Tutkimuksen aineistona on 20-30 potilaan kuvat. Kuvista mitataan tietokoneohjelman avulla sädehoitokäytännön poikkeamia. Mittaustulokset syötetään taulukkolaskentaohjelmaan Exceliin, jolla tehdään tilityksiä ja taulukkoita valituista muuttujista. Opinnäytetyöstä tulee kirjallinen julkaisu sekä Savonia-amk:n kirjastoan etä KYS:n sädehoitoyksikköön. Tutkimustuloksista tehdään mahdollisesti artikkeli Radiografia-lehteen.

Tutkimus on

☒ amk-tutkinto

☐ ylempi amk-tutkinto

☐ pro gradu

☐ lisensiaattityö

☐ väitöskirja

☐ muu, mikä

Monikeskustutkimus

☒ ei

☐ kyllä

☐ kansallinen

☐ kansainvälinen

Tutkimuksen kokonaisaikataulu

maaliskuun 2008 - syyskuun 2009

Aikataulu KYSissä

maaliskuun 2008 - helmikuun 2009

Kustannukset

☐ Arvio KYSille koituvista kustannuksista

€

Tarkempi kustannuserittely esitettävä erillisellä liitteellä.

☒ Ei aiheuta kustannuksia KYSille

PÄÄTÖS

- ☒ Myönnän tutkimusluvan
- ☐ Myönnän tutkimusluvan, mutta ennen tutkimuksen aloittamista tutkimukselle tulee hakea tutkimuseettisen toimikunnan lausunto / johtajaylilääkärin lupa rekisteritutkimuksia varten / STM:n lupa rekisteritutkimuksia varten / KYS:n henkilöstöpäällikön lupa henkilökuntaa koskevia tutkimuksia varten / muu lupa, mikä

☒ Tulosyksikön / -alueen ylihoitajan / hallintoylihoitajan päätös nro 1/2008

01.10.2008

Allekirjoitus

Tulosyksikön
päähoitaja / ylihoitaja

Nimen selvennys

YHTEYSHENKILÖ KYSISSÄ (Tulosyksikön /-alueen ylihoitaja tai hallintoylihoitaja nimeää)

Päivi Houskonen

4251

Nimi PÄIVI HOUSKONEN @ KOH.FI

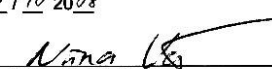
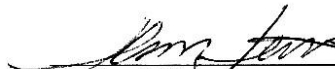
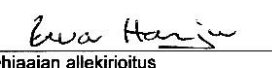

Työyksikkö 172900

S-posti

Puhelin

LIITTEET

- ☒ Tutkimussuunnitelma 21 sivua
- ☐ Rahoitussuunnitelma _____ sivua
- ☐ Muita liitteitä _____ sivua

| | |
|--|--|
| Tutkimuseettisen toimikunnan lausunto | |
| <input type="checkbox"/> annettu <input type="checkbox"/> käsittelyssä <input type="checkbox"/> ei ole haettu | |
| Toimikunta _____ | Lausunto nro _____ pvm _____ |
| Johtajaylilääkärin lupa rekisteritutkimuksia varten | |
| <input type="checkbox"/> annettu <input type="checkbox"/> käsittelyssä <input type="checkbox"/> ei ole haettu | |
| STM:n lupa rekisteritutkimuksia varten | |
| <input type="checkbox"/> annettu <input type="checkbox"/> käsittelyssä <input type="checkbox"/> ei ole haettu | |
| Henkilöstöpäällikön lupa henkilökuntaa koskevia tutkimuksia varten | |
| <input type="checkbox"/> annettu <input type="checkbox"/> käsittelyssä <input type="checkbox"/> ei ole haettu | |
| Muu lupa (mikä) | |
| <input type="checkbox"/> annettu <input type="checkbox"/> käsittelyssä | |
| Opinnäytetyön tuotoksen käyttöoikeus luovutetaan KYSille | |
| <input checked="" type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei | |
| ALLEKIRJOITUS JA SITOUMUS | |
| Allekirjoittaneet tutkijat sitoutuvat noudattamaan tulosyksikön esimiesten antamia ohjeita, sairaalan yleisiä sääntöjä sekä salassapito- ja vaitiolovelvollisuutta ja lähettämään tutkimusraportin yksikköön jossa tutkimus on tehty sekä luvan myöntäjälle. | |
| 29 / 10 2008 | |
|  Tutkijan allekirjoitus |  Tutkijan allekirjoitus |
| Nina Vanska Nimen selvennys | Hanna Järvenranta Nimen selvennys |
| Tutkijan allekirjoitus | Tutkijan allekirjoitus |
| Nimen selvennys | Nimen selvennys |
| OPINNÄYTETYÖN OHJAAJAT | |
|  Ohjaajan allekirjoitus |  Ohjaajan allekirjoitus |
| Eeva Hänninen Nimen selvennys | Tuula Partanen Nimen selvennys |
| Osoite, puhelin, s-posti SAVONIA-AUNE, BERTTA PL 1026 70101 KUOPIO 044-7856956 / Eeva.Bertta.Hanninen@SAVONIA.FI | Osoite, puhelin, s-posti KYS. Sadehoito 017-172900 tuula.Partanen@kuh.fi |
| PUOLTO Potilastutkimuksissa puolto tarvitaan joko tulosyksikön ylilääkäriltä (yksi tulosyksikkö) tai johtajaylilääkäriltä (useita tulosyksiköitä). | |
| <input type="checkbox"/> Puollan hakemusta <input type="checkbox"/> En puolla, perustelut | |
| ____ / ____ 20 ____ | |
| Allekirjoitus | |
| Nimen selvennys, virka-asema | |